



SENATIKA



PROSIDING

Seminar Nasional Informatika - IV

SENATIKA

IV

2023

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS APPLICATION



MALDIS Institute
RESEARCH • TRAINING • SERVICE

Implementasi Aplikasi E-HKBP Berbasis Android

Gilberth Christian¹, Wilda Susanti², Erlin³, Rangga Ry⁴

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis Dan Teknologi
Pelita Indonesia

e-mail: ¹gilberth@student.pelitaindonesia.ac.id, ²wilda@lecturer.pelitaindonesia.ac.id,
³erlin@lecturer.pelitaindonesia.ac.id, ⁴rangga.ry@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

Abstrak

Gereja HKBP Hang Tuah Pekanbaru memiliki permasalahan dalam hal Tatah Ibadah dan Warta Jemaat. Semua kegiatan yang ada di gereja masih menggunakan media kertas tentunya banyak jemaat yang mengikuti ibadah sering kali tidak mendapatkan media kertas tersebut. Setelah selesai ibadah media kertas Tatah Ibadah dan Warta Jemaat sering kali jemaat tidak membawak pulang ke rumah atau tidak mengembalikan ke tempat media kertas Tatah Ibadah dan Warta Jemaat yang ada di pintu masuk gereja. Untuk jemaat yang tidak hadir di gereja maka jemaat tidak mengetahui informasi yang ada di media kertas tersebut. Tujuan dari permasalahan ini adalah membuktikan adanya aplikasi E-HKBP berbasis android dapat mempermudah dalam penyampaian informasi yang penting untuk jemaat dalam kegiatan pelayanan yang ada di gereja HKBP. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah menggunakan SDLC. Aplikasi E-HKBP dapat mempermudah jemaat gereja HKBP untuk menyampaikan informasi yang penting untuk jemaat dalam kegiatan yang ada di gereja. Hasil dari penelitian ini dapat membantu untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di gereja HKBP dan mempermudah jemaat untuk mendapatkan informasi yang penting dalam kegiatan yang ada di gereja HKBP.

Kata kunci: Android, SDCL, Aplikasi E-HKBP

Abstract

The HKBP Hang Tuah Church in Pekanbaru has problems in terms of the Order of Worship and News of the Congregation. All activities in the church still use paper media, of course, many congregations who attend services often don't get paper media. After finishing the service, the paper media for the Order of Worship and News of the Congregation often do not bring it home or do not return it to the place where the paper media for the Order of Worship and News of the Congregation are at the entrance to the church. For the congregation that is not present at the church, the congregation does not know the information contained in the paper media. The purpose of this problem is to prove that the Android-based E-HKBP application can facilitate the delivery of important information to congregations in service activities in HKBP churches. The method used for this research is using SDLC. The E-HKBP application can make it easier for HKBP church congregations to convey important information to congregations in activities at the church. The results of this research can help solve problems that exist in the HKBP church and make it easier for congregations to obtain important information about activities in the HKBP church.

Keywords: Android, SDLC, E-HKBP Application.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komunikasi digunakan untuk mentransfer informasi dan teknologi komputer. Diproses untuk menyimpan informasi [1]. Kemajuan teknologi adalah suatu hal yang tidak bisa dihindari di dalam kehidupan, karena kemajuan teknologi akan terus berjalan seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan [2]. Perkembangan teknologi komunikasi dari zaman dulu sampai zaman sekarang memiliki ciptaan baru yang di buat dan muncul teknologi yang bisa membantu kehidupan sehari-hari serta teknologi tersebut semakin di kembangkan dengan sempurna untuk digunakan [3]. Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat ini membuat hampir tidak ada bidang kehidupan manusia yang bebas dari penggunaannya, baik secara langsung maupun secara tidak langsung dan seiring arus globalisasi dengan tuntutan kebutuhan pertukaran informasi yang cepat, peranan teknologi komunikasi menjadi sangat penting untuk kehidupan manusia [4][5] .

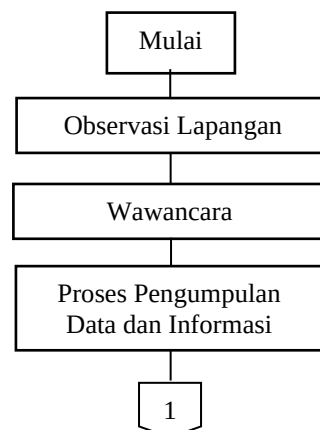
Gereja HKBP Hang Tuah adalah gereja pertama di Pekanbaru, berdiri pada tanggal 21 Januari 1952. Gereja ini memiliki ciri khas membangun yang sejuk dengan sejarah kuat sehingga menjadi tempat ibadah bagi umat Kristen. Gereja HKBP Hang Tuah ini menyediakan tempat ibadah umat – umat Kristiani untuk ibadah rutin di minggu pagi sampai ibadah sore, ibadah misa, paskah, karnaval, karnaval putih, baptis (pembaptisan), natal hingga jumat agung. Gereja ini memiliki satu gedung untuk pernikahan atau di sebut dengan *Sopo Godang*.

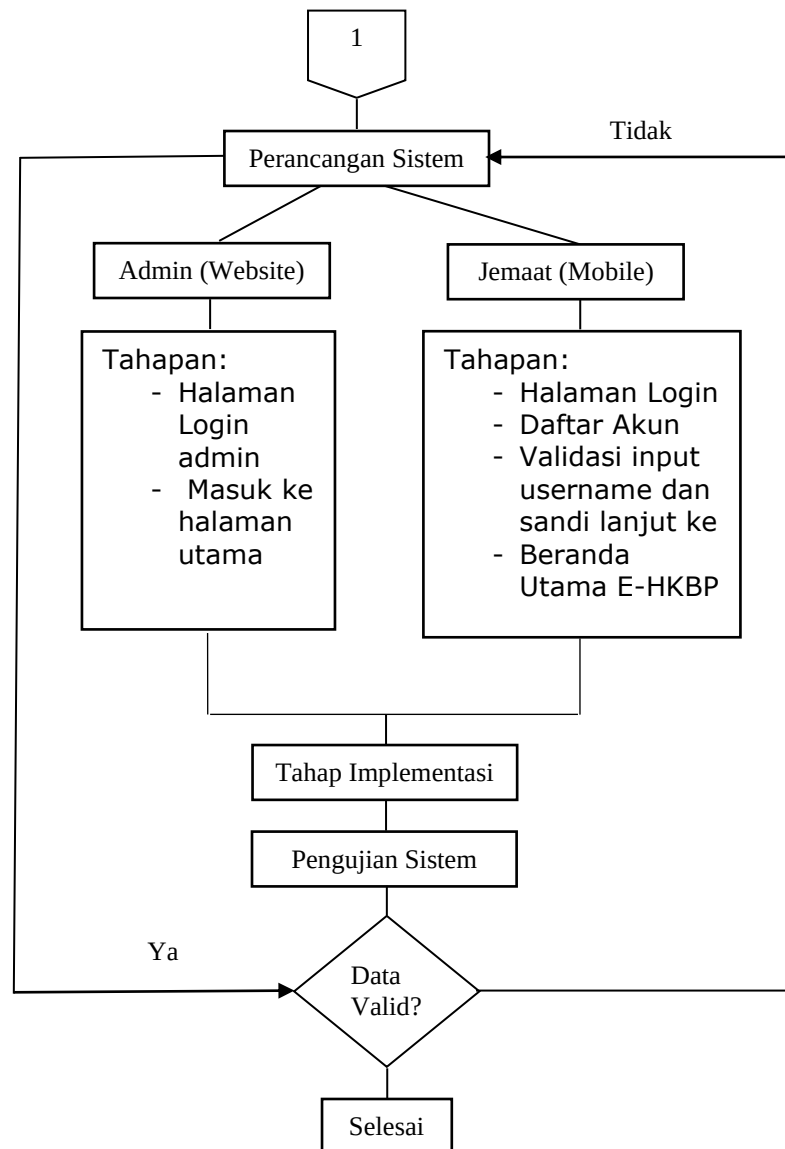
Gereja HKBP ini memiliki dua media *Tatah Ibadah* dan *Warta Jemaat* yang masih berupa kertas. Isi dari media kertas *Tatah Ibadah* tersebut berupa urutan acara ibadah dan sedangkan media *Warta Jemaat* memberikan informasi Gereja meliputi jadwal pelayanan, pemberitahuan Jemaat yang meninggal dunia, ulang tahun kelahiran, pernikahan, jadwal bacaan, statistik mingguan, berita keuangan dan topik doa syafaat dalam kurun waktu satu minggu.

Terdapat 3 permasalahan yang ada di gereja HKBP yaitu (1) keterlambatan memperoleh salinan media kertas *Tatah Ibadah* dan *Warta Jemaat* (2) jemaat tidak menyimpan kertas *Tatah Ibadah* dan *Warta Jemaat* (3) jemaat tidak mengetahui informasi yang terdapat pada *Warta Jemaat* dan *Tatah Ibadah*. Berdasarkan permasalahan diatas maka di butuhkan adanya sistem *mobile* dengan menggunakan *Website* dan *Android* untuk jemaat dengan menggunakan Aplikasi E-HKBP menggunakan bahasa pemrograman java berbasis android (*Android Studio*).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Kerangka Penelitian





Gambar 1 Kerangka Penelitian

Pada Gambar 1. di atas merupakan *flowchart* atau kerangka penelitian yang akan diimplementasikan dalam penelitian ini. Penelitian harus dikerjakan secara sistematis. *Flowchart* ini sangat membantu dalam merancang sebuah penelitian dengan baik, sistematis, tepat, dan mudah dimengerti. Berikut ini penjelasan dari kerangka penelitian sistem pembuatan Aplikasi E-HKBP Berbasis Android pada Gambar 3.1, antara lain yaitu:

- Tahap pertama di Observasi Lapangan. Pada tahap observasi lapangan ini peneliti melakukan observasi langsung ke tempat studi kasus nya di gereja HKBP Hang Tuah Pekanbaru
- Tahap selanjutnya yaitu wawancara. tahap wawancara ini peneliti melakukan atau memberikan pertanyaan untuk pengurus gereja maupun jemaat yang ada di gereja
- Tahap ketiga yaitu pengumpulan data dan informasi yang ada di gereja
- Setelah data telah terkumpul, peneliti lanjut ke tahap perancangan sistem dimana perancang sistem ini di bagi menjadi dua system yaitu sistem untuk *admin* menggunakan *website* dan sistem untuk jemaat dimana *jemaat* menggunakan *mobile*. Adapun cara kerja dari sistem *admin* pada *website* yaitu, *admin* pertama kali melakukan *login admin* ketika *admin* sudah melakukan *login* lalu masuk ke halaman utama dimana halaman utama ini admin akan

melakukan penginputan data. Sedangkan tugas jemaat di *mobile* adalah jemaat melakukan *login* di aplikasi E-HKBP untuk bagi yang memiliki akun ketika tidak ada akun jemaat melakukan registrasi akun ketika sudah melakukan registrasi dengan benar lalu jemaat bisa *login* dan bisa masuk ke menu utama dari aplikasi E-HKBP

- e. Tahap selanjutnya yaitu, implementasi dimana tahap ini dari aplikasi E-HKBP sudah selesai dan sudah bisa di pakai jemaat akan tetapi sebelum di berikan ke pihak pengurus gereta atau di pakai jemaat
- f. Tahap terakhir yaitu, pengujian sistem ketika sistem *website* dan *mobile* berjalan lancar dan sistem bisa di gunakan oleh pengurus atau jemaat. Jika pengujian sistem nya gagal atau sistem *website* dan *mobile* bermasalah kembali ke tahap perancangan sistem atau melakukan pengecekan masalah yang eror di perancangan sistemnya.

2.2 Pengumpulan Data

Dalam Penelitian, penulis seringkali mendengar istilah dari metode pengumpulan data dan instrument untuk pengumpulan data. Meskipun saling berhubungan, namun dua istilah ini memiliki arti yang berbeda. Metode pengumpulan data adalah Teknik atau cara yang dilakukan oleh peneliti untuk megumpulkan sebuah data. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang akan melakukan penelitian di suatu tempat untuk mendapatkan sebuah data yang benar dari tempat penelitian. Penulis dapat memutuskan untuk menggunakan teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis adalah Observasi, Wawancara dimana penulis mendatangi ke lokasi penelitian untuk melakukan Observasi, Wawancara di Gereja HKBP Hang Tuah Pekanbaru yang bersangkutan dengan penelitian dan juga mengamati bagaimana sistem yang ada di lokasi Gereja HKBP Hang Tuah Pekanbaru.

2.3 Metode Penelitian

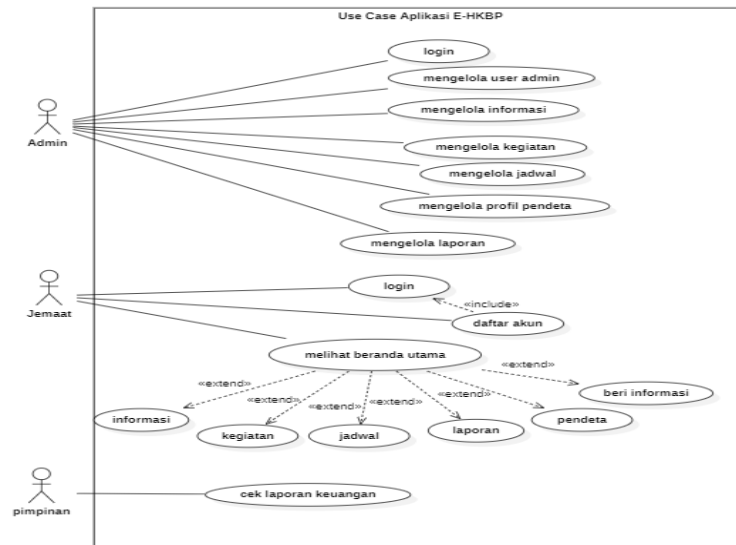
Metode untuk pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *SDLC Waterfall*. Model *Waterfall* adalah model yang menyediakan suatu pendekatan alur hidup perangkat lunak secara *sekuensial* atau terurutan dimulai dari analisis, desain, pengodean atau codingan, dan pengujian [6]. Metode *SDLC Waterfall* merupakan metode pengembangan perangkat lunak dengan tahapan yang berurutan pada proses pengerjaannya sehingga digambarkan terus mengalir ke bawah seperti air terjun [7]. Berdasarkan jurnal yang di atas penulis dapat menyimpulkan dari metode untuk penelitian *waterfall* ini sangat di perlu kan untuk pembuatan atau merancang suatu aplikasi yang akan di buat oleh peneliti yaitu merancang aplikasi E-HKBP dimana aplikasi E-HKBP sangat cocok untuk mengambil metode penelitian *waterfall* karena aplikasi E-HKBP harus melakukan tahap untuk *Requirement Analysis, System and Software Design, Implementation and Unit Testing, Integration and System Testing* dan yang terakhir adalah menggunakan tahapan *Operation and Maintenance*

2.4 Teknik Pengujian

BlackBox adalah pengujian tanpa sepengetahuan kerja internal aplikasi yang sedang diuji. Juga dikenal sebagai pengujian fungsional atau pengujian *input driven*. Teknik pengujian perangkat lunak di mana cara kerja internal dari item yang diuji tidak diketahui oleh *tester* [8]. pengujian *BlackBox* adalah startegi pengujian yang pengujiannya diturunkan dari rincian program atau item [9]. Proses *Blackbox testing* dilakukan dengan mencoba program dengan berbagai inputan pada form aplikasi. Pengujian ini berguna untuk mengetahui apakah aplikasi berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan [10]. Berdasarkan jurnal yang di atas penulis dapat menyimpulkan dari pengertian dari Teknik pengujian *BlackBox* adalah pengujian yang di perlukan untuk sistem aplikasi E-HKBP atau pengecekan sistem yang bermasalah saat *input*, *output* dan hasil dari aplikasi E-HKBP yang telah di buat oleh peneliti, agar sistem aplikasi ini tidak ada masalah apapun saat digunakan oleh pengurus gereja atau jemaat gereja HKBP.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Use Case Diagram Baru



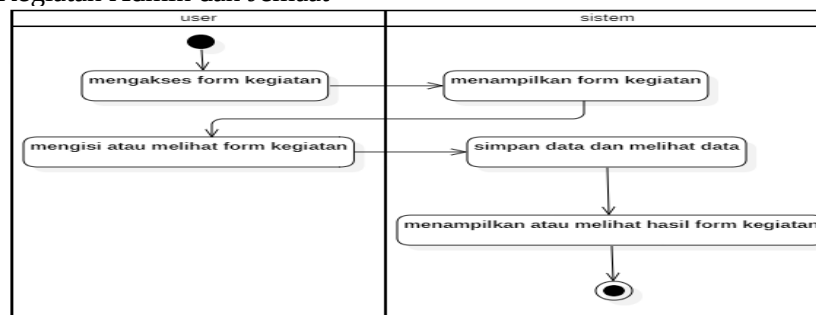
Gambar 2 Use Case Diagram Baru

Pada Gambar 2 di atas. *Website* dan *Aplikasi E-HKBP* ini adalah untuk mempermudah kinerja pengurus Gereja atau admin untuk memasukan data dengan cepat dari pada menggunakan manual sedangkan yang manual masih menggunakan kertas atau buat di *Microsoft word*. Berikut ini adalah penjelasan dari *Use Case Diagram* Baru:

- Admin*: pertama kali *admin* melakukan *login* di *website* ketika selesai *admin* melakukan *login* lalu *admin* masuk ke halaman utama dimana halaman utama berisi tentang mengelola *user admin*, mengelola informasi, mengelola kegiatan, mengelola jadwal, mengelola profil pendeta, mengelola laporan keuangan dimana semua halaman *admin* melakukan pengiputan data di *website* atau memasukan data ke dalam *website* dan data yang sudah di buat di *website* otomatis tersimpan ke Aplikasi E-HKBP.
- Jemaat*: *jemaat* yang sudah memiliki akun, *jemaat* bisa langsung melakukan *login* di aplikasi E-HKBP. Jika *jemaat* tidak memiliki akun *jemaat* bisa melakukan registrasi akun atau pembuatan akun di dalam aplikasi E-HKBP ketika *jemaat* selesai pembuatan akun lalu *jemaat* bisa masukan akun *jemaat* yang baru di buat. Selanjutnya *jemaat* masuk ke menu beranda atau menu utama dari aplikasi E-HKBP. Di dalam *jemaat* bisa melihat 6 menu yang ada di menu utama yaitu: menu informasi, menu kegiatan, menu jadwal, menu pendeta, menu laporan keuangan dan menu beri informasi.

3.2 Activity Diagram

- Activity Kegiatan Admin dan Jemaat

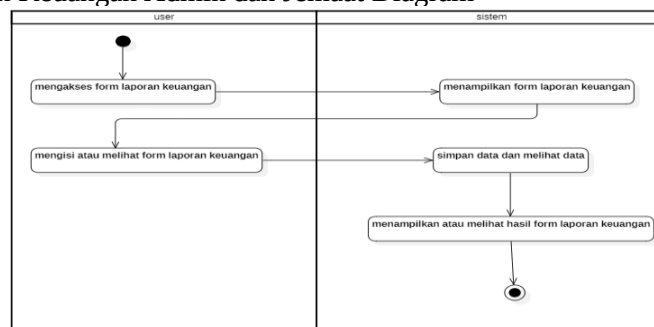


Gambar 3 Activity Kegiatan Admin dan Jemaat Diagram

Pada tampilan Gambar 3 di atas, *Website* dan Aplikasi E-HKBP memerlukan menggunakan *Activity Diagram* ini agar tahu aktifitas pada sistem yang akan dibuat atau dirancang oleh penulis. Berikut ini penjelasan dari *Activity Kegiatan Admin dan Jemaat Diagram* adalah:

- a) *Admin*: pertama kali admin mengakses ke form kegiatan dimana form kegiatan ini di dalam website dan Aplikasi E-HKBP. Kegiatan gereja yang akan dibawakan di ibadah pada hari minggu ketika sudah selesai mengakses ke form Kegiatan sistem akan menampilkan form Kegiatan selanjutnya *Admin* yang pengisian data di form Kegiatan menggunakan *website* akan tetapi hasil selesai di masukan data oleh *admin* nanti hasilnya masuk ke Aplikasi E-HKBP ketika sudah selesai di isi di form Kegiatan lalu sistem akan simpan data nya ketika data nya sudah tersimpan di sistem lalu sistem akan mengarahkan atau menampilkan hasilnya di Aplikasi E-HKBPnya di form Kegiatan.
- b) *Jemaat*: Pada ibadah di hari Minggu *Jemaat* langsung menggunakan Aplikasi E-HKBP atau mengakses di form Kegiatan di dalam form Kegiatan berisi tentang kegiatan gereja yang akan membawakan ibadah di hari minggu lalu ketika *jemaat* sudah mengakses di form Kegiatan lalu sistem akan menampilkan di form Kegiatan lalu *jemaat* akan melihat di form Kegiatan lalu sistem yang sudah di buat oleh *admin* dari *website* lalu otomatis sistem yang sudah di buat oleh *admin* lalu datanya akan disimpan di sistem Aplikasi E-HKBP dan sistem akan menampilkan hasil data di form Kegiatan dan *jemaat* akan melihat hasil data kegiatan gereja yang akan di bawakan ibadah di form Kegiatan.

b. Activity Laporan Keuangan Admin dan Jemaat Diagram



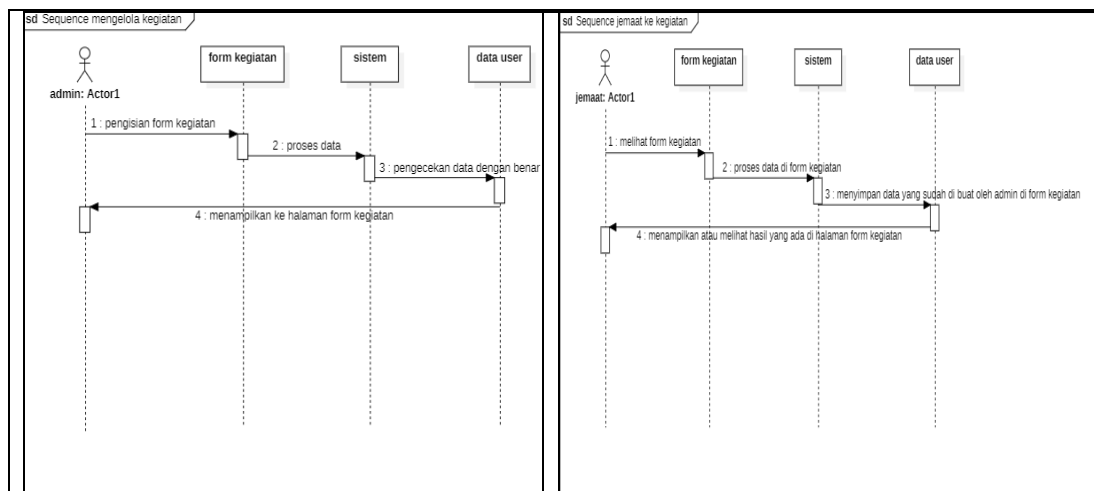
Gambar 4 Activity Laporan Keuangan Admin dan Jemaat Diagram

Pada tampilan Gambar 4 di atas, *Website* dan Aplikasi E-HKBP memerlukan menggunakan *Activity Diagram* ini agar tahu aktifitas pada sistem yang akan dibuat atau dirancang oleh penulis. Berikut ini penjelasan dari *Activity Kegiatan Admin dan Jemaat Diagram* adalah:

- a) *Admin*: Pertama kali *Admin* mengakses form laporan keuangan dimana form Laporan Keuangan ini di dalam *Website* dan Aplikasi E-HKBP tentang Laporan Keuangan akan tetapi di dalam form Laporan Keuangan ada uang masuk, uang keluar dan saldo Gereja yang akan di masukan di ibadah pada hari minggu ketika sudah selesai mengakses ke form Laporan Keuangan sistem akan menampilkan form Laporan Keuangan selanjutnya *Admin* akan melakukan pengisian data di Laporan Keuangan menggunakan *website* akan tetapi di dalam form Laporan Keuangan ada uang masuk, uang keluar, saldo dan hasil selesai di masukan data oleh *admin* nanti hasilnya masuk ke Aplikasi E-HKBP ketika sudah selesai di isi di form Laporan Keuangan lalu sistem akan simpan data nya ketika data nya sudah tersimpan di sistem lalu sistem akan mengarahkan atau menampilkan hasilnya di Aplikasi E-HKBPnya di form Laporan Keuangan.
- b) *Jemaat*: Pada ibadah di hari minggu *jemaat* langsung bisa menggunakan Aplikasi E-HKBP atau *jemaat* langsung mengakses ke Aplikasi E-HKBP di menu laporan Keuangannya dimana di menu Laporan Keuangan ada fitur uang masuk, uang keluar dan saldo dari laporan keuangannya. Agar *Jemaat* tahu berapa keuangan gereja pada setiap minggu nya.

3.3 Sequence Diagram

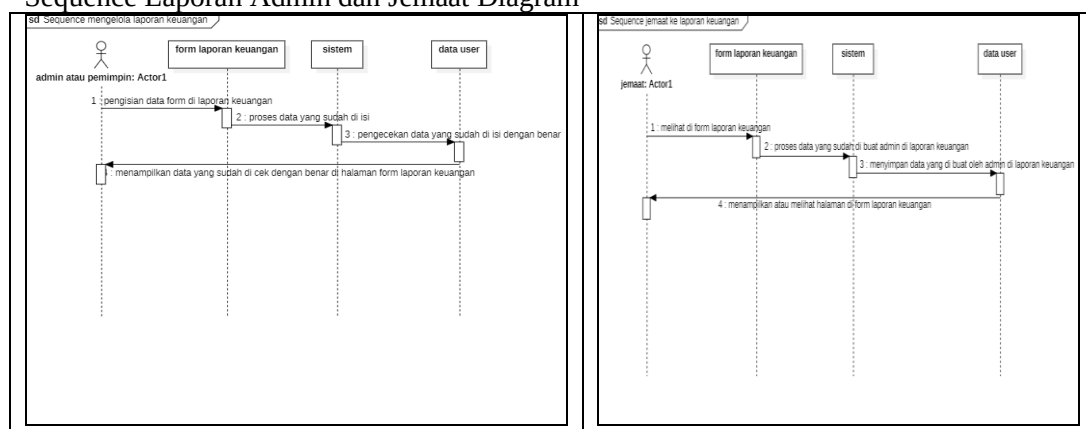
a. Sequence Kegiatan Admin dan Jemaat Diagram



Gambar 5 Sequence Admin Diagram dan Jemaat Diagram

Pada Gambar 5, di atas dimana maksud dari form kegiatan di *Sequence Admin Diagram* adalah untuk pertama kali *admin* melakukan pengisian atau input data di form kegiatan untuk ibadah pada hari minggu ketika *admin* sudah selesai masukan data ke form kegiatan lalu sistem akan melakukan proses data ketika selesai melakukan proses data dari sistem lalu menuju ke data *user* dimana data *user* melakukan pengecekan data yang benar ketika selesai dari data *user* lalu data *user* di kembalikan atau menuju ke *admin* atau actornya untuk menampilkan ke halaman form kegiatan. Selanjutnya penjelasan dari *Sequence Jemaat Diagram* dimana *jemaat* melakukan atau melihat di form kegiatan ketika selesai dari form kegiatan selanjutnya menuju ke sistem dimana sistem melakukan proses data di form kegiatan ketika selesai dari sistem lalu menuju ke data *user* dimana data *user* melakukan menyimpan data yang sudah di buat oleh *admin* di form kegiatan ketika selesai dari data *user* lalu data *user* akan melanjutkan ke *jemaat* atau actor dimana actor dapat melihat hasil nya di halaman form kegiatan atau menu dari aplikasi E-HKBP.

b. Sequence Laporan Admin dan Jemaat Diagram



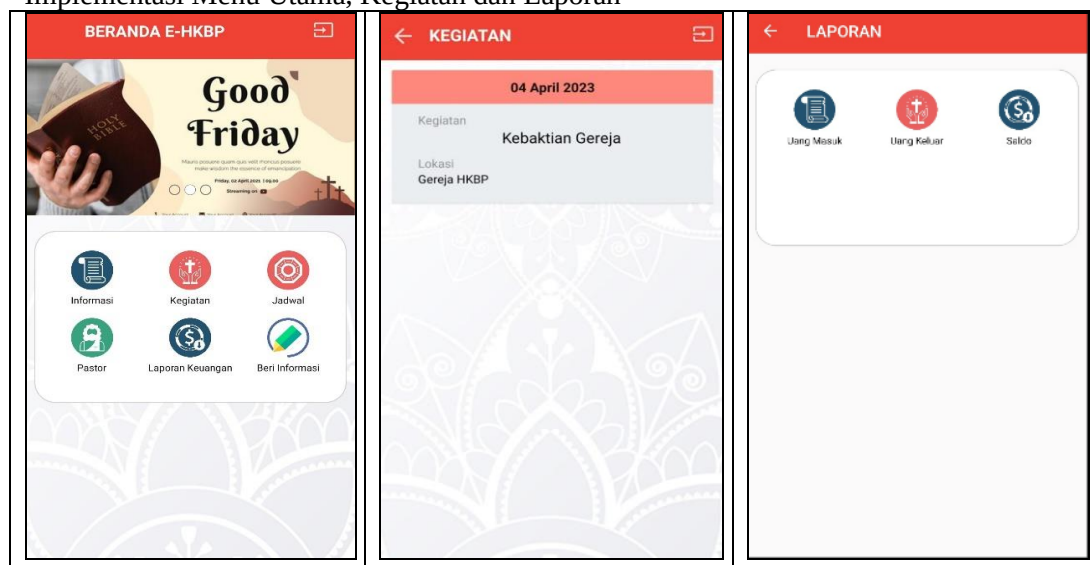
Gambar 6 Sequence Laporan Admin Dan Laporan Jemaat

Pada Gambar 6 di atas dimana maksud dari form laporan di *Sequence Admin Diagram* itu adalah untuk pertama kali *admin* atau actor melakukan pengisian atau *input* data uang di laporan keuangan ketika selesai dari form laporan keuangan selanjutnya menuju ke sistem dimana

sistem melakukan memproses data yang sudah di isi atau sudah di *input* ketika selesai dari sistem selanjutnya masuk ke data *user* dimana data *user* melakukan pengecekan data yang sudah di isi dengan benar ketika selesai dari data *user* selanjutnya menuju ke *admin* atau actor dimana data *user* akan melakukan menampilkan data yang sudah di cek dengan benar di halaman form laporan keuangan. Selanjutnya penjelasan dari *Sequence Jemaat Diagram* dimana *jemaat* atau actor melakukan melihat di form laporan keuangan atau di menu laporan keuangan ketika selesai dari menu laporan keuangan selanjutnya menuju ke sistem dimana sistem melakukan proses data yang sudah di buat *admin* di laporan keuangan ketika selesai dari sistem selanjutnya menuju ke data *user* dimana data *user* melakukan menyimpan data yang di buat oleh *admin* di laporan keuangan dan yang terakhir data *user* menuju ke *jemaat* atau actor dimana *jemaat* melihat hasilnya di aplikasi E-HKBP di menu laporan keuangan.

3.4 Implementasi Aplikasi E-HKBP

a. Implementasi Menu Utama, Kegiatan dan Laporan



Gambar 7 Implementasi Aplikasi E-HKBP

Pada Gambar 7 di atas merupakan menu utama adalah di dalam menu utama memiliki 6 fitur yaitu: menu informasi berisi tentang *Tatah Ibadah* dan *Warta Jemaat*, menu kegiatan ini berisi tentang kegiatan kebaktian gereja, menu jadwal berisi tentang jadwal khotbah, menu pastor (pendeta) berisi tentang nama – nama pendeta atau pengurus yang ada di gereja, menu laporan keuangan berisi tentang keuangan gereja di setiap minggu dan menu beri informasi berisi tentang untuk *jemaat* yang sudah memiliki akun *jemaat* bisa mengakses atau membuat nama keluarga *jemaat* yang meninggal dunia dimana semua 6 fitur yang ada di menu utama ini sangat di perlu kan untuk *jemaat* agar *jemaat* tahu informasi yang ada di gereja pada ibadah di hari minggu. Selanjutnya menu kegiatan dimana menu kegiatan ini sangat di perlu kan *jemaat* untuk melakukan atau melihat informasi contohnya: kegiatan kebaktian gereja, kegiatan kebaktian sektor. Yang terakhir implementasi Laporan keuangan dimana laporan keuangan ini sangat membantu *jemaat* untuk melihat semuanya berapa uang masuk, berapa uang keluar dari gereja dan berapa saldo gereja.

3.5 Pengujian Blackbox

Teknik pengujian ini menggunakan Teknik *Blackbox*. yaitu pengujian terhadap sistem yang dibangun apakah semuanya berjalan dengan baik atau tidak. Berikut adalah hasil pengujian *blackbox*

Tabel 1. Pengujian *Blackbox*

Form Uji	Data masukan	Harapan pengujian	Hasil pengujian	Kesimpulan
Login	Mengisi form login	Dapat masuk ke aplikasi	Dapat masuk ke aplikasi	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
User Admin	Mengisi form User Admin	Dapat menambah data User Admin	Sistem dapat menambah data User Admin	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
Informasi	Mengisi form Informasi	Dapat menambah data Informasi	Sistem dapat menambah data Informasi	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
Kegiatan	user dapat mengelola Kegiatan	user dapat mengelola Kegiatan	Sistem dapat mengelola Kegiatan	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
Jadwal Khotbah	user dapat mengelola Jadwal Khotbah	Dapat mengelola Jadwal Khotbah	Sistem dapat mengelola Jadwal Khotbah	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
Pendeta	User dapat mengelola Pendeta	Dapat mengelola Pendeta	Sistem dapat mengelola Pendeta	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
Laporan Keuangan	User dapat mengelola Laporan Keuangan	Dapat mengelola Laporan Keuangan	Sistem dapat mengelola Laporan Keuangan	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
Beri Informasi	User dapat mengelola Beri Informasi	Dapat mengelola Beri Informasi	Sistem dapat mengelola Beri Informasi dengan baik	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil

Pada table 1 di atas, peneliti dapat menyimpulkan hasil pengujian *blackbox* semua menu sistem pada *admin*, *jemaat* dapat berjalan dengan baik dan semua data dapat tersimpan dengan baik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan aplikasi yang sudah di rancang oleh peneliti sistem aplikasi E-HKBP berjalan dengan baik pada Smartphone dengan sistem operasinya android, sistem ini tidak memiliki masalah atau eror di aplikasi E-HKBP dan aplikasi E-HKBP ini menggunakan jaringan atau internet untuk membuka aplikasi E-HKBP. Namun ada beberapa kekurangan pada sistem seperti di dalam aplikasi E-HKBP memiliki menu laporan keuangan dimana menu laporan keuangan itu tidak bisa melihat keuangan minggu lalu dan aplikasi E-HKBP ini hanya bisa menyimpan keuangan minggu ini. Kepada peneliti yang akan melanjutkan penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan aplikasi atau menambah fitur yang tidak ada di aplikasi E-HKBP adalah menambahkan fitur menu lokasi gereja dan menambahkan menu alkitab pada di aplikasi E-HKBP.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Nurmaulida *et al.*, “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pengembangan Sistem Informasi Akuntansi: Kemajuan Teknologi, Pengetahuan Manajer Dan Partisipasi Pengguna,” *JURA J. Ris. Akunt.*, vol. 1, no. 2, pp. 36–44, 2023, doi: 10.54066/jura-itb.v1i2.299.
- [2] R. Safira, “Dampak Kemajuan Teknologi Pada Pendidikan Bahasa Indonesia,” *Student Sci. Creat. J.*, vol. 1, no. 3, 2023.
- [3] M. Ghifari, “Perkembangan Agama dan Teknologi: Analisis Bibliometrik pada Database Dimensions,” *Gunung Djati Conf. Ser.*, vol. 23, 2023.
- [4] D. Wiryany, S. Natasha, R. Kurniawan, J. I. Komunikasi, and M. Bandung, “Perkembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Terhadap Perubahan Sistem Komunikasi Indonesia,” 2022.
- [5] C. Rizky, U. Chia, and W. Susanti, “Rancang Bangun Aplikasi Virtual Classroom Berbasis Android dan Webhost,” vol. 1, no. 3, pp. 160–165, 2019.
- [6] S. Fitriana and A. Nouvel, “Perancangan Sistem Informasi Pencatatan Iuran dan Tabungan di Lingkungan Rukun Tetangga (RT) dengan Metode Waterfall di Desa Karangintung,” vol. 23, pp. 95–100, 2023.
- [7] S. Steven and I. Irwan, “Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Dokumen Monitoring Pada Lembaga Pengembangan Pembelajaran dan Penjaminan Mutu Berbasis Web,” *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 8–13, 2022.
- [8] I. R. Dhaifullah, M. Muttanifudin, A. A. Salsabila, and M. A. Yakin, “Survei Teknik Pengujian Software,” 2022.
- [9] B. A. Priyaungga, D. B. Aji, M. Syahroni, N. T. S. Aji, and A. Saifudin, “Pengujian Black Box pada Aplikasi Perpustakaan Menggunakan Teknik Equivalence Partitions,” *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 3, no. 3, p. 150, 2020, doi: 10.32493/jtsi.v3i3.5343.
- [10] B. B. Sasongko, F. Malik, F. Ardiansyah, A. F. Rahmawati, F. D. Adhinata, and D. P. Rakhmadani, “Pengujian Blackbox Menggunakan Teknik Equivalence Partitions pada Aplikasi Petgram Mobile,” *Fak. Inform. Inst. Teknol. Telkom Purwokerto*, vol. 2, no. 1, pp. 10–16, 2021.
- [11] S. R. U. A. S. S. D. E. P. Bella Nikita Kalalo, “jm_informatika,+34095-72570-5-ED+235-242,” *Android Appl. Dev. GMIM Kristus Manad. Congregat.*, vol. vol.16, 2021.

Implementasi *Fuzzy Expert System* Mendeteksi Penyakit Parkinson Berbasis Mobile

Jacky Chen¹, Gustientiedina²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia

e-mail: ¹jacky.chen@student.pelitaindonesia.ac.id,

²gustientiedina@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

Abstrak

Penyakit Parkinson merupakan gangguan neurodegeneratif yang dicirikan dengan gejala motorik klasik yaitu bradikinesia, rigiditas, dan tremor, dimana penyakit ini menyerang sel saraf secara bertahap pada bagian otak tengah yang mana bagian tersebut mengatur pergerakan tubuh manusia. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit yang paling banyak ditemukan pada usia lanjut dengan Prevalensi sekitar 160 per 100.000 populasi. Pada kalangan masyarakat umum pengetahuan tentang penyakit parkinson dinilai masih minim, akibatnya banyak penderita parkinson yang tidak tertangani dengan baik. Oleh sebab itu penulis membangun aplikasi untuk mendeteksi dan memberikan informasi penyakit Parkinson dengan Fuzzy Expert System. Aplikasi ini dibangun dengan berbasis mobile android untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikannya. Pada penelitian ini metode Fuzzy Expert System bertujuan untuk mengetahui apakah pasien terkena Parkinson atau tidak berdasarkan nilai yang diinput dari setiap gejala yang ditampilkan. Data gejala didapatkan dari para pakar melalui wawancara dan literatur yang sesuai. Sistem ini dimulai dengan memasukkan gejala penyakit Parkinson yang telah didapatkan dari pakar ke dalam sistem. Gejala yang dimasukkan antara lain: Tremor/Bergetar, Rigiditas/Kekakuan, Akinesia/Bradikinesia, Disfungsi Otonom, Gaya Jalan seperti mau jatuh. Setelah gejala dimasukkan maka sistem akan menghitung himpunan Fuzzy, setiap gejala dibedakan menjadi 2 (dua) kriteria/himpunan yaitu: jarang, dan sering. Setelah terbentuk himpunan Fuzzy, Sistem akan mencocokkan dengan rule base yang didapatkan dari pakar. Hasil deteksi sistem ini apakah pengguna terkena penyakit parkinson atau tidak. Dalam membangun sistem penulis memanfaatkan metode waterfall yang berarti berurutan serta sistematis. Basis data yang digunakan adalah basis data MySQL. Pengujian penelitian ini memakai metode Black Box Testing. Dari penelitian yang sudah dilakukan, sistem ini berhasil mencapai nilai persentase sebesar 70% untuk hasil akurasi berdasarkan dari 20 percobaan dari responden, terdapat 6 percobaan yang tidak sesuai dengan pendapat pakar. Pada pengujian usability memperoleh persentase sebesar 40% untuk sangat Baik dan 60% untuk Baik, dengan hasil tersebut memperlihatkan bahwa sistem pakar yang sudah dibangun dapat berjalan dengan baik dan mudah digunakan untuk pengguna.

Kata kunci: Penyakit Parkinson, Mendeteksi, Fuzzy Expert System, Mobile

Abstract

Parkinson's disease is a neurodegenerative disorder characterized by classic motor symptoms, namely bradykinesia, rigidity and tremor, where this disease attacks nerve cells gradually in the midbrain part which regulates the movement of the human body. This disease is one of the most common diseases found in old age with a prevalence of around 160 per 100,000 population. Among the general public knowledge about the disease parkinson considered to be

minimal, as a result many sufferers parkinson which is not handled properly. Therefore the authors built an application to detect and provide information on Parkinson's disease with Fuzzy Expert System. This application was built based on Android mobile to make it easier for users to operate it. In this research method Fuzzy Expert System aims to find out whether the patient has Parkinson's or not based on the input value of each symptom displayed. Symptom data were obtained from experts through interviews and appropriate literature. This system begins by entering the symptoms of Parkinson's disease that have been obtained from experts into the system. Symptoms included include: Tremor/vibration, Rigidity/Rigidity, Akinesia/Bradykinesia, Autonomic Dysfunction, Gait as if about to fall. After the symptoms are entered, the system will calculate the setFuzzy, each symptom is divided into 2 (two) criteria/sets, namely: rarely, and often. After forming the setFuzzy, The system will match the rule base obtained from the expert. The results of this system detection whether the user has Parkinson's disease or not. In building the system the author uses the waterfall method, which means sequential and systematic. The database used is the MySQL database. Testing this research using the Black Box Testing method. From the research that has been done, this system has succeeded in achieving a percentage value of 70% for accuracy results based on 20 trials from respondents, there are 6 experiments that are not in accordance with expert opinion. On testing usability obtaining a percentage of 40% for very good and 60% for good, with these results showing that the expert system that has been built can run well and is easy for users to use.

Keywords: *Parkinson's Disease, Detecting, Fuzzy Expert System, Mobile*

1. Pendahuluan

Penyakit Parkinson merupakan gangguan neurodegeneratif yang dicirikan dengan gejala motorik klasik yaitu bradikinesia, rigiditas, dan tremor [1]. Penyakit ini menyerang sel saraf secara bertahap pada bagian otak tengah yang mana bagian mengatur pergerakan tubuh. Gejala dari penyakit Parkinson ini adalah badan merasa lemah atau terasa lebih kaku pada sebagian tubuh, serta tremor atau gemeteran halus pada salah satu tangan [2]. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit yang paling banyak ditemukan pada usia lanjut dan jarang terjadi dibawah usia 30 tahun. Prevalensi penyakit parkinson sekitar 160 per 100.000 populasi. Gejala penyakit ini dapat muncul mulai usia 40 tahun dengan puncaknya pada dekade 6. Penyakit ini banyak ditemukan pada laki-laki jika dibandingkan dengan perempuan dengan rasio 3:2. Secara keseluruhan seiring dengan meningkatnya angka harapan hidup, maka insiden dari penyakit neurodegeneratif, termasuk penyakit parkinson akan meningkat pula [3]. Gangguan motorik pada penyakit Parkinson terjadi saat 50-80% neuron dopaminergik di substansia nigra mengalami degenerasi. Beberapa gejala non-motorik penyakit parkinson, di antaranya depresi, disfungsi kognitif, nyeri, dan gangguan tidur. Progresivitas penyakit Parkinson memberi dampak signifikan pada pasien, keluarga, dan sosial. Penyakit Parkinson tahap lanjut dapat mengarah pada komplikasi serius seperti pneumonia [4].

Pada Kalangan masyarakat pengetahuan tentang *parkinson* dinilai masih minim, akibatnya banyak penderita. *parkinson* yang tidak tertangani dengan baik. Tidak sedikit juga pasien *parkinson* yang tidak ditangani dengan baik karena ketidaktahuan masyarakat terutama keluarga pasien tentang pengetahuan penyakit ini bagaimana memperlakukan dan melayani penderita *parkinson* tersebut [5] .

Sistem pakar/*Expert system* adalah salah satu cabang kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana meniru cara berpikir seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan, membuat keputusan maupun mengambil kesimpulan sejumlah fakta [6]. Dalam sistem pakar terdapat beberapa metode yang digunakan untuk menangani masalah

ketidakpastian antara lain teknik probabilitas, faktor kepastian, dan logika fuzzy [7]. Penulis menggunakan penelusuran *fuzzy expert system* untuk proses pengambilan keputusan, karena *Fuzzy expert system* mempunyai kelebihan antara lain dapat menoleransi terhadap data-data yang tidak tepat, dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional, sangat fleksibel dalam mengolah *knowledge* untuk menghasilkan konsekuensi, premis dengan konklusi atau kondisi dengan akibat sehingga menghasilkan informasi yang memiliki keakuratan kepada *end user* atau pengguna. Bentuk umum *fuzzy expert system* hampir sama dengan bentuk *rule based* pada *expert system* yaitu *if A then B* dimana A dan B adalah *fuzzy sets* [8]. Dalam sistem ini juga membutuhkan data-data pengetahuan/basis pengetahuan yang memadai berdasarkan pengetahuan para pakar/ahli, agar mendapatkan suatu keputusan yang tepat dan *real* [9].

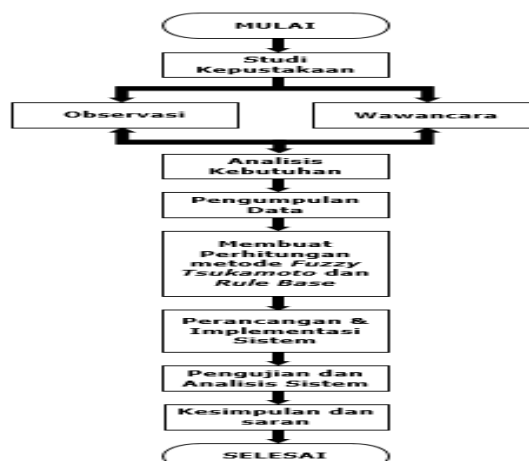
Dalam metode *Fuzzy* terdapat beberapa proses inferensi, salah satunya proses sistem inferensi untuk menghasilkan sebuah keputusan akhir dari metode tersebut antara lain *Tsukamoto*, *Mamdani*, *Sugeno* [10]. Pada penelitian ini menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* karena bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat, dan ambigu. Pada metode ini, setiap rule direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton disebut juga *fuzzifikasi*. Sebagai hasilnya, keluaran dari setiap aturan berupa nilai tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat atau nilai minimum dari setiap rule dan nilai z . Hasil akhirnya dengan melakukan defuzzifikasi berupa rata-rata berbobot [11]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hani Nurhayati (2012) yang berjudul *Implementasi Fuzzy Expert System untuk Diagnosis Penyakit Jantung*. Pada penelitian tersebut menggunakan *Fuzzy Expert system* yang diterapkan pada sistem pakar untuk mendiagnosa gejala awal pada penyakit jantung. Hasil dari penelitian tersebut berupa diagnosis jantung dan solusi pengobatan dengan akurasi sebesar 70 %. Pada penelitian yang dilakukan oleh Supardianto (2021) yang berjudul *Fuzzy Expert System Untuk Membantu Diagnosis Awal Sindroma Metabolik*. Pada penelitian tersebut menggunakan *Fuzzy Expert System* yang diterapkan dalam mendiagnosis awal sindroma metabolik, dimana hasil dari penelitian tersebut berupa pengambilan keputusan untuk diagnosis awal sindroma metabolik dengan akurasi sebesar 84 %.

Atas dasar fenomena yang terjadi, maka dalam penelitian ini penulis merancang sebuah sistem pakar untuk mendeteksi setiap gejala pada penyakit parkinson yang berbasis mobile agar dapat mempermudah pasien dalam mendeteksi penyakit tersebut, serta menguji hasil keakuratan metode *Fuzzy Tsukamoto* dengan pakar dalam mendeteksi penyakit Parkinson.

2. Metode Penelitian

2.1 Kerangka Penelitian

Pada penelitian yang dilakukan penulis, terdapat beberapa langkah yang disusun untuk perancangan aplikasi. Langkah-langkah yang dimaksud terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Tahapan awal penelitian dimulai dari mengumpulkan data gejala dan kriteria dari penyakit Parkinson melalui studi kepustakaan, observasi, dan wawancara. lalu data gejala dan kriteria yang didapat akan dimasukkan sebagai himpunan input dan *rulebase* dari proses perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto* yang dimana output nya berbentuk rata rata terbobot. Setelah membuat perhitungan *Fuzzy Tsukamoto* dilanjutkan perancangan dan Implementasi sistem serta melakukan pengujian dan analisis sistem

2.2 Pengumpulan Data dan Penentuan Gejala

Adapaun unsur-unsur yang dipertimbangkan dalam menentukan seseorang terdeteksi penyakit Parkinson berdasarkan gejala-gejala yang ditentukan oleh dokter spesialis saraf di Rumah Sakit Eka Hospital yaitu Tremor/Bergetar, Kekakuan, Akinesia, Disfungsi otonom, Gaya jalan seperti mau jatuh. Data yang diambil pada penelitian ini berdasarkan dari Observasi dilingkungan objek penelitian, dan wawancara langsung ke dokter spesialis saraf yang ada di Rumah Sakit Eka Hospital.

2.3 Tahapan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Berikut beberapa tahapan dari proses Metode *Fuzzy Tsukamoto*

1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah Proses untuk mengubah masukan sistem yang mempunyai nilai tegas atau crisp menjadi himpunan *fuzzy* dan menentukan derajat keanggotaannya di dalam himpunan *fuzzy*.

2. Pembentukan Rules IF-Then

Proses untuk membentuk Rule yang akan digunakan dalam bentuk IF – THEN yang tersimpan dalam basis keanggotaan *fuzzy*.

3. Mesin Inferensi

Proses untuk mengubah masukan *fuzzy* menjadi keluaran *fuzzy* dengan cara *fuzzifikasi* tiap Rule (IF-THEN Rules) yang telah ditetapkan. Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai *alpha-predikat* tiap-tiap Rule. Kemudian masing-masing nilai *alpha-predikat* digunakan untuk menghitung *output* masing-masing Rule (nilai *z*).

4. Defuzzifikasi

Mengubah keluaran *fuzzy* yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas atau crisp. Hasil akhir diperoleh dengan menggunakan persamaan rata-rata pembobotan menggunakan metode rata-rata Weight Average.

2.4 Proses Perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto*

Pada perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto* dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- a) Menentukan Gejala Penyakit Parkinson sebagai variable input Fuzzy

Tabel 1. Gejala Penyakit Parkinson

Kode Gejala	Gejala
G1	Tremor/Bergetar
G2	Rigiditas/Kekakuan
G3	Akinesia/Bradikinesia

G4	Disfungsi Otonom
G5	Gaya jalan seperti mau jatuh

b) Menentukan Himpunan dari setiap variable input beserta Range nilai dan interval nilai

Tabel 2. Himpunan dari setiap variabel input

Variabel Gejala	Himpunan	Range Nilai	Interval Nilai
Tremor dan Bergetar	Jarang	0 - 2	0,2,5
	Kadang-kadang	2 - 8	2,5,8
	Sering	8 - 10	5,8,10
Rigiditas/Kekakuan	Jarang	0 - 2	0,2,5
	Kadang-kadang	2 - 8	2,5,8
	Sering	8 - 10	5,8,10
Akinesia/Bradikinesia	Jarang	0 - 2	0,2,5
	Kadang-kadang	2 - 8	2,5,8
	Sering	8 - 10	5,8,10
Disfungsi Otonom	Jarang	0 - 2	0,2,5
	Kadang-kadang	2 - 8	2,5,8
	Sering	8 - 10	5,8,10
Gaya jalan seperti mau jatuh	Jarang	0 - 2	0,2,5
	Kadang-kadang	2 - 8	2,5,8
	Sering	8 - 10	5,8,10

c) Menentukan Variabel Output

Tabel 3. Variabel Output

Variabel	Himpunan	Range Nilai	Interval Nilai
Parkinson	Tidak	0 s/d 3	0,3,7
	Ya	7 s/d 10	3,7,10

d) Menentukan Rule/aturan

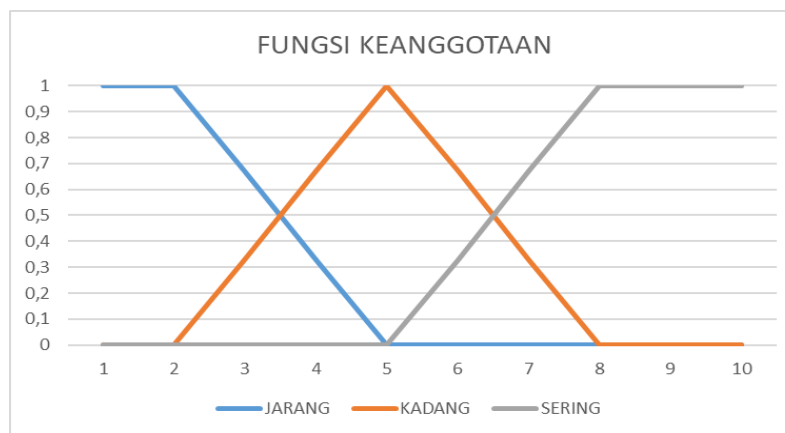
1. Jika G1 Jarang, G2 Jarang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
2. Jika G1 Kadang, G2 Jarang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
3. Jika G1 Sering, G2 Jarang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
4. Jika G1 Jarang, G2 Kadang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
5. Jika G1 Kadang, G2 Kadang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
6. Jika G1 Sering, G2 Kadang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

7. Jika G1 Jarang, G2 Sering, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
8. Jika G1 Kadang, G2 Sering, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**
9. Jika G1 Sering, G2 Sering, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Parkinson.**
10. Jika G1 Jarang, G2 Jarang, G3 Kadang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

Dst...sampai aturan 243

e) Menghitung Nilai Keanggotaan

Dalam menghitung sebuah nilai keanggotaan fuzzy menggunakan rumus dibawah ini:



Gambar 2. Grafik Fungsi keanggotaan

$$\mu_{Jarang} = \begin{cases} 1 & x \leq 2 \\ \frac{5-x}{5-2} & 2 \leq x \leq 5 \\ 0 & x \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{Kadang} = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \text{ dan } x \geq 8 \\ \frac{x-2}{5-2} & 2 \leq x \leq 5 \\ \frac{8-x}{8-5} & 5 \leq x \leq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{Sering} = \begin{cases} 0 & x \leq 5 \\ \frac{x-5}{8-5} & 5 \leq x \leq 8 \\ 1 & x \geq 8 \end{cases}$$

f) Proses Inferensi Fuzzy Tsukamoto

Pada proses ini mencari nilai α dan z sesuai dengan rule/aturan yang ditentukan sebagai berikut:

1. Aturan ke-1

Jika G1 Jarang, G2 Jarang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat1} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{\text{jarang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(6) \\ ; \mu_{\text{jarang}}(5); \mu_{\text{jarang}}(5) \end{array} \right) \\ &= \min (0; 0; 0; 0; 0) \\ &= 0 \\ z1 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7\end{aligned}$$

2. Aturan ke-2

Jika G1 Kadang, G2 Jarang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat2} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{\text{kadang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(6) \\ ; \mu_{\text{jarang}}(5); \mu_{\text{jarang}}(5) \end{array} \right) \\ &= \min (0,33; 0; 0; 0; 0) \\ &= 0 \\ z2 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7\end{aligned}$$

3. Aturan ke-3

Jika G1 Sering, G2 Jarang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat3} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{\text{sering}}(7); \mu_{\text{jarang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(6) \\ ; \mu_{\text{jarang}}(5); \mu_{\text{jarang}}(5) \end{array} \right) \\ &= \min (0,67; 0; 0; 0; 0) \\ &= 0 \\ z3 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7\end{aligned}$$

4. Aturan ke-4

Jika G1 Jarang, G2 Kadang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat4} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{\text{jarang}}(7); \mu_{\text{kadang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(6) \\ ; \mu_{\text{jarang}}(5); \mu_{\text{jarang}}(5) \end{array} \right) \\ &= \min (0; 0,33; 0; 0; 0) \\ &= 0 \\ z4 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7\end{aligned}$$

5. Aturan ke-5

Jika G1 Kadang, G2 Kadang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

$$\alpha - \text{predikat5} = \min \left(\begin{array}{c} \mu_{\text{kadang}}(7); \mu_{\text{kadang}}(7); \mu_{\text{jarang}}(6) \\ ; \mu_{\text{jarang}}(5); \mu_{\text{jarang}}(5) \end{array} \right)$$

$$\begin{aligned}
 &= \min (0,33; 0,33; 0; 0; 0) \\
 &= 0 \\
 z5 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7
 \end{aligned}$$

6. Aturan ke-6

Jika G1 Sering, G2 Kadang, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

$$\begin{aligned}
 \alpha - \text{predikat6} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{kadang}(7); \mu_{kadang}(7); \mu_{jarang} \\ (6) \\ ; \mu_{jarang}(5); \mu_{jarang}(5) \end{array} \right) \\
 &= \min (0,67; 0,33; 0; 0; 0) \\
 &= 0 \\
 z6 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7
 \end{aligned}$$

7. Aturan ke-7

Jika G1 Jarang, G2 Sering, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

$$\begin{aligned}
 \alpha - \text{predikat7} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{jarang}(7); \mu_{sering}(7); \mu_{jarang} \\ (6) \\ ; \mu_{jarang}(5); \mu_{jarang}(5) \end{array} \right) \\
 &= \min (0; 0,67; 0; 0; 0) \\
 &= 0 \\
 z7 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7
 \end{aligned}$$

8. Aturan ke-8

Jika G1 Kadang, G2 Sering, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Tidak Parkinson.**

$$\begin{aligned}
 \alpha - \text{predikat8} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{kadang}(7); \mu_{sering}(7); \mu_{jarang} \\ (6) \\ ; \mu_{jarang}(5); \mu_{jarang}(5) \end{array} \right) \\
 &= \min (0,33; 0,67; 0; 0; 0) \\
 &= 0 \\
 z8 &= 7 - (0 * (7-3)) = 7
 \end{aligned}$$

9. Aturan ke-9

Jika G1 Sering, G2 Sering, G3 Jarang, G4 Jarang, dan G5 Jarang maka **Parkinson.**

$$\begin{aligned}
 \alpha - \text{predikat9} &= \min \left(\begin{array}{c} \mu_{sering}(7); \mu_{sering}(7); \mu_{jarang} \\ (6) \\ ; \mu_{jarang}(5); \mu_{jarang}(5) \end{array} \right) \\
 &= \min (0,67; 0,67; 0; 0; 0) \\
 &= 0 \\
 z9 &= (0 * (7-3)) + 3 = 3
 \end{aligned}$$

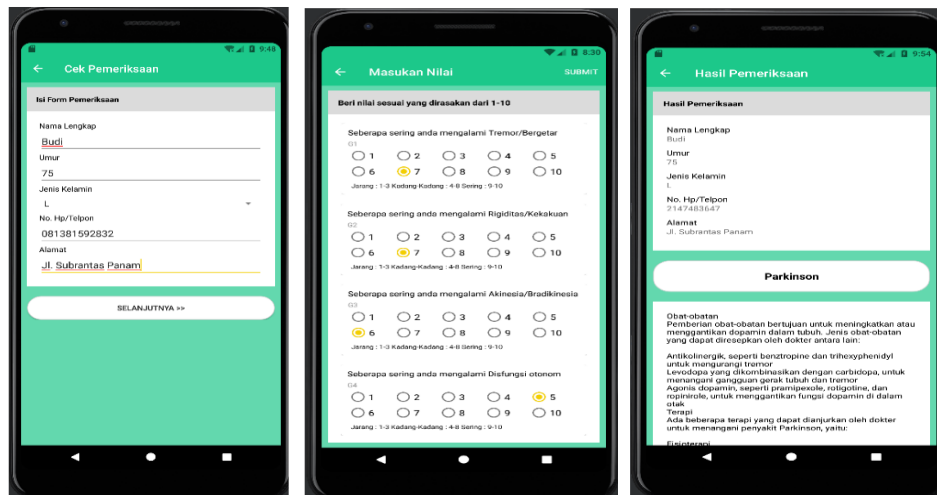
Berikut ini adalah tampilan dari halaman beranda dari pengguna aplikasi yang dapat diakses melalui *mobile app*.



Gambar 3. Halaman Beranda

2. Form Pemeriksaan

Pada *form* pemeriksaan, pengguna dapat melakukan pemeriksaan untuk pengecekan apakah yang bersangkutan menderita Parkinson atau tidak.



Gambar 4. Form Pemeriksaan

3. Halaman Melakukan Pencarian Informasi

Pada halaman pencarian informasi adalah halaman yang menampilkan informasi terkait Parkinson berupa artikel bacaan yang dapat dibaca oleh masyarakat.



Gambar 5. Halaman Melakukan Pencarian Informasi

Hasil pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini ialah pengujian akurasi hasil antara sistem dan pakar.

No	Nama	JK	Umur	G1	G2	G3	G4	G5	Defuzzifikasi	Hasil Pakar	Hasil Sistem	KESESUAIAN
1	Bambang Septiono	L	62 Thn	9	6	4	6	5	4,77	Parkinson	Tidak Parkinson	Tidak Sesuai
2	Ferry Budiono	L	65 Thn	8	5	8	6	6	4,87	Parkinson	Tidak Parkinson	Tidak Sesuai
3	Hendrik Widjaja	L	56 Thn	8	6	6	2	2	4,32	Parkinson	Tidak Parkinson	Tidak Sesuai
4	Anna Rosita	P	68 Thn	8	7	7	5	3	4,93	Parkinson	Tidak Parkinson	Tidak Sesuai
5	Juliana Ong	P	53 Thn	4	4	1	1	1	5,13	Tidak Parkinson	Parkinson	Tidak Sesuai
6	Lianawati	P	59 Thn	7	2	6	2	2	4,86	Parkinson	Tidak Parkinson	Tidak Sesuai
7	Budianto	L	58 Thn	7	7	6	5	5	5,23	Parkinson	Parkinson	Sesuai
8	Doni	L	52 Thn	4	2	4	5	3	5,37	Parkinson	Parkinson	Sesuai
9	Sumardi	L	66 Thn	7	5	8	8	8	5,68	Parkinson	Parkinson	Sesuai
10	Suherman	L	47 Thn	4	2	1	4	2	5,13	Parkinson	Parkinson	Sesuai
11	Jefti Christian	L	42 Thn	9	7	3	3	7	5,12	Parkinson	Parkinson	Sesuai
12	Sufianto	L	68 Thn	5	8	8	6	6	4,87	Tidak Parkinson	Tidak Parkinson	Sesuai
13	Widianto	L	36 Thn	5	4	6	2	8	5,13	Parkinson	Parkinson	Sesuai
14	Dewi	P	45 Thn	4	2	2	1	1	4,77	Tidak Parkinson	Tidak Parkinson	Sesuai
15	Elvi Halim Purnamasari	P	65 Thn	9	5	7	5	3	5,41	Parkinson	Parkinson	Sesuai
16	Linda Lunardi	P	35 Thn	6	3	4	2	2	5,37	Parkinson	Parkinson	Sesuai
17	Natalie	P	33 Thn	4	2	2	3	1	5,13	Parkinson	Parkinson	Sesuai
18	Ng Nie	P	58 Thn	2	4	1	1	1	4,77	Tidak Parkinson	Tidak Parkinson	Sesuai
19	Nosariwati	P	53 Thn	5	1	1	1	1	3	Tidak Parkinson	Tidak Parkinson	Sesuai
20	Shanty	P	44 Thn	6	2	2	1	1	4,77	Tidak Parkinson	Tidak Parkinson	Sesuai

Gambar 6. Hasil Pengujian akurasi antara sistem dan pakar

Berdasarkan Perbandingan data pada tabel diatas dapat diambil data bahwa banyak data yang diuji 20 data, Hasil Pengujian yang sesuai = 14 data ,yang tidak sesuai = 6 data, jadi nilai keakuratan adalah

$$\frac{\text{Pengujian Sesuai}}{\text{Total Data}} \times 100\%$$

$$\frac{14}{20} \times 100\% = 70\%$$

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan serta uraian diatas, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sistem ini dapat membantu masyarakat dalam mendeteksi penyakit Parkinson melalui perangkat mobile yang telah dirancang, yang proses pendeteksiannya dengan menggunakan perhitungan metode *Fuzzy inferensi Tsukamoto* berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan oleh pengguna sistem. Hasil pencarian dengan metode ini mempunyai tingkat akurasi sebesar 70% dibandingkan dengan hasil dari pakar.

Daftar Pustaka

- [1] Gunawan, G., Dalhar, M., & Kurniawan, S. N. (2017). Parkinson and Stem Cell Therapy. *MNJ (Malang Neurology Journal)*, 3(1), 39–46. <https://doi.org/10.21776/ub.mnj.2017.003.01.7>
- [2] Swandana, I., Raharjo, J., & Safitri, I. (2020). Identifikasi Penyakit Parkinson dengan metode Discrete Cosine Transform (DCT) dan Learning Vector Quantization (LVQ) Berdasarkan VGRF. *E-Proceeding of Engineering*, 7(2), 3606–3614.
- [3] Novindra, Q. A., Alifah, F. G., & Syariafah, N. A. (2021). Epsion (Early Detection for Parkinson Disease) Tinjauan Pustaka Disbiosis Gut Microbial Sebagai Potensi Deteksi Dini Parkinson Melalui Pemeriksaan Feses. *Al-Iqra Medical Journal : Jurnal Berkala Ilmiah Kedokteran*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.26618/aimj.v4i1.4980>
- [4] Porsiana, M. D., & Arimbawa, I. K. (2020). Terapi Stem Cell untuk Penyakit Parkinson. *Cdk-284*, 47(3), 212–216.
- [5] Bordelon, Y., & Keener, A. (2016). (2016). Parkinson's Disease And Parkinsonism. *Parkinsonism. Seminars in Neurology* Doi:10.1055/s-0036-1585097, 36(04), 33.
- [6] Azhar, S., Sari, H. L., & Zulita, L. N. (2016). Sistem Pakar Penyakit Ginjal Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Media Infotama*, 10(1), 16–26.
- [7] Manik Prihatini, P. (2022). Metode Ketidakpastian Dan Kesamaran Dalam Sistem Pakar. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, [S.l.]*, Nov. 2012. ISSN 2541-5832., vol 2.
- [8] Astrid, T., Zebua, T., & Sihite, A. M. H. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Sistem Pencernaan Kelinci Menggunakan Metode Fuzzy Expert System. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 1(3), 137–146. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=PJHgDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA137&dq=expert+system&ots=pX-C5QZ5_I&sig=MGp7R32lJ8p2u1HJMRiTM8zmcKE.
- [9] Nurhayati, H., & Nugroho, F. (2012). Implementasi Fuzzy Expert System Untuk Diagnosis Penyakit Jantung. *Implementasi Fuzzy Expert System Untuk Diagnosis Penyakit Jantung*, 1–9.
- [10] Athiyah, U., Handayani, A. P., Aldean, M. Y., Putra, N. P., & Ramadhani, R. (2021). Sistem Inferensi Fuzzy: Pengertian, Penerapan, dan Manfaatnya. *Journal of Dinda : Data Science, Information Technology, and Data Analytics*, 1(2), 73–76. <https://doi.org/10.20895/dinda.v1i2.201>
- [11] Ferdiansyah, Y., & Hidayat, N. (2018). Implementasi Metode Fuzzy - Tsukamoto Untuk Diagnosis Penyakit Pada Kelamin Laki Laki. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(12), 7516–7520.

Implementasi Pembelajaran Elektronik Dan Vidio Pembelajaran Pada SMKS Yaspeng PABA Kota Binjai

Husnul Khair¹, Muammar Khadapi², Selfira³, I Gusti Prahmana⁴, A M H Pardede⁵

^{1,2,3,4,5}STMIK Kaputama, Binjai, Indonesia

¹husnul.khair@gmail.com, ²khdafi5@gmail.com, ³selfira.yap@gmail.com,

⁴igustiprahmana27@gmail.com, ⁵akimmhp@live.com

Abstrak

Dunia Pendidikan telah mengubah cara pembelajaran yang dahulunya harus dilakukan secara tatap muka harus bergeser dengan pelaksanaan pembelajaran secara dalam jaringan (daring) semenjak adanya wabah covid 19. Pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan secara daring oleh sekolah mayoritas melakukan pembelajaran melalui WhatsApp Group pada awal tahun 2020 lalu, yang hanya melakukan komunikasi melalui chatting dan share materi pelajaran, dan pada semester berikutnya sudah mulai menggunakan google class, dan itupun tidak maksimal, karena para guru dan siswapun masih banyak yang tidak memahami pemakaian google class yang akhirnya menjadi masalah baru bagi pihak sekolah. Adaptasi teknologi yang telah dilakukan sekolah dengan pembelajaran melalui google class, media Zoom dan Google Meet tetapi masih juga mengalami kendala terhadap pemahaman guru dan siswa terhadap penggunaan aplikasi yang dipakai. Saat ini pemerintah sudah mengizinkan pembelajaran tatap muka tetapi bukan berarti pembelajaran secara daring menjadi ditinggalkan dan kembali ke zaman pembelajaran tatap muka, tetapi dengan pernahnya terjadi wabah Covid 19 pembelajaran saat ini menjadi dapat dilakukan secara luring maupun daring, sehingga pelaksanaan pembelajaran dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun. Adapun jenis permasalahan prioritas yang akan ditangani dalam Pemberdayaan Masyarakat Pemula (PMP) ini adalah pemasangan perangkat aplikasi Moodle, memberikan pelatihan/pendampingan bagi Admin moodle sekolah, guru dan siswa untuk menggunakan Sistem Manajemen Pembelajaran pada aplikasi Moodle.

Kata kunci: Covid 19, Daring, LMS, Luring, Sekolah

Abstract

The world of education has changed the way learning, which previously had to be done face-to-face, has shifted to implementing online learning since the Covid-19 outbreak. The majority of schools carried out online learning via WhatsApp Group at the beginning of 2020. who only communicated through chatting and sharing lesson materials, and in the following semester they started using Google Class, and even that was not optimal, because many teachers and students still did not understand the use of Google Class, which ultimately became a new problem for the school. The school has made technological adaptations by learning through Google Class, Zoom and Google Meet media, but there are still problems with teachers' and students' understanding of the use of the applications used. Currently the government has allowed face-to-face learning, but this does not mean that online learning will be abandoned and return to the era of face-to-face learning, but with the Covid 19 outbreak, learning can now be done offline or online, so that learning can be done anywhere and anytime. The types of priority problems that will be handled in this Beginner Community Empowerment (PMP) are installing Moodle application devices, providing training/mentoring for school Moodle Admins, teachers and students to use the Learning Management System in the Moodle application.

Keywords: Covid 19, Online, LMS, Offline, School

1. Pendahuluan

1.1. Analisa Situasi dan Permasalahan Mitra

Berdasarkan Undang-undang No 14 Tahun 2015 tentang Guru dan Dosen. Guru merupakan pendidik profesional yang memiliki tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik [1], guru sebagai suatu profesional yang dituntut untuk terus berkembang pada sisi kemampuan mengajarnya. Guru menjadi suatu ujung tombak dalam pembelajaran siswa di kelas pada proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM), seorang guru menggunakan alat bantu atau media dalam memberikan pemahaman pelajaran pada para siswanya baik melalui whiteboard, LCD projector, menggunakan bangun ruang, maupun alat bantu lainnya [2].

Teknik mengajar yang dahulunya mengajar secara konvensional (tatap muka) menjadi bergeser yang mengharuskan memaksimalkan pemanfaatan teknologi internet akibat mewabahnya covid 19 pada akhir tahun 2019 lalu, karena pembelajaran diharuskan dilakukan secara online.

Media pembelajaran berbasis internet atau diistilahkan dengan e-learning [3], merupakan media pembelajaran yang memadukan penggunaan teknologi internet. Media merupakan bentuk jamak dari “medium” yang berarti pengantar. Sedangkan pembelajaran menggambarkan usaha guru dalam membuat siswa belajar [3], [4]. Dengan menggunakan internet sebagai basis pembelajarannya, maka para siswa dalam belajar tidak terbatas oleh ruang dan waktu karena semua materi, grup diskusi, latihan soal berada pada suatu wadah / media di internet yang dapat diakses yang dapat diakses 24 jam dan dimanapun siswa berada.

Saat ini di masyarakat terjadi transformasi paradigma pendidikan dan pendekatan organisasi proses pembelajaran [5], yang difasilitasi oleh munculnya solusi teknologi baru dan peluang digital yang inovatif. Learning Management Systems (LMS) bersama dengan Learning Content Management System (LCMS) sekarang menjadi komponen penting dari pendidikan tinggi dan infrastruktur pembelajaran institusi pendidikan tinggi [6].

Kendala pengembangan e-Learning di sekolah diantaranya bisa dilihat dari faktor budaya, kebijakan dan regulasi serta infrastruktur [4]. Faktor budaya merupakan faktor yang cukup sulit diselesaikan ketika pemikiran masyarakat setempat atau para guru maupun pengelola sekolah masih menjadikan pembelajaran konvensional sebagai pembelajaran yang tak tergantikan. Pembelajaran harus dengan bentuk tatap muka dimana guru akan condong dominan sebagai pemberi ilmu dan siswa sebagai penerima ilmu, padahal pada e-Learning siswa akan menjadi pihak yang dominan dan guru hanya sebagai fasilitator. Faktor kedua adalah faktor kebijakan dan regulasi, sekolah harus mengambil keputusan atau bersikap dengan adanya kecanggihan teknologi informasi.

Sekolah mendukung untuk ambil bagian dalam pemanfaatan media pembelajaran berbasis internet ini atau hanya tetap menggunakan pembelajaran konvensional saja. Faktor yang ketiga adalah faktor infrastruktur, faktor ini cukup memberi andil dalam kesuksesan pengembangan e-Learning. Persiapan infrastruktur seperti jaringan internet atau intranet, komputer, server ataupun software e-Learning harus disesuaikan dengan besarnya anggaran. Semakin besar anggaran yang dialokasikan untuk pengembangan e-Learning ini maka akan semakin baik tingkat kehandalan e-Learning tersebut.

Berdasarkan paparan yang telah disampaikan, penerapan e-Learning di berbagai sekolah perlu dilaksanakan maka diperlukan desiminasi terhadap pemahaman e-Learning di berbagai sekolah. Pemahaman mengenai e-Learning di sekolah akan mengarah kepada implementasi e-Learning di sekolah tersebut. Tanpa desiminasi pemahaman dan pendampingan kepada guru-guru sekolah terhadap penggunaan e-Learning, maka sulit untuk terwujud suatu pembelajaran yang interaktif, kreatif dan mampu meningkatkan prestasi serta motivasi belajar siswa di sekolah.

1.2. Kondisi Eksisting Mitra

Adapun sekolah yang menjadi objek Pemberdayaan Masyarakat Pemula (PMP) dalam rangka pengabdian masyarakat ini adalah SMKS PABA Binjai yang berjarak 1,7 KM dari STMIK Kaputama, dan dapat ditempuh hanya dengan 6 menit yang diharapkan dapat memberikan pemahaman dan pendampingan penggunaan e-Learning Aplikasi Moodle pada guru-guru dan para siswa-siswa, sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa.

Berikut kilasan tentang SMKS PABA Binjai, Yayasan Pendidikan Panca Abdi Bangsa yang dikenal luas di masyarakat dengan sebutan SMKS PABA Binjai, didirikan oleh Almarhum Ir Abdul Latief Syarifin, seorang tokoh pendidikan Sumatera Utara. Sesuai dengan akte notaris Hasnil Basri Hasibuan, SH Nomor:21 dengan ketetapan Pengadilan Negeri tertanggal 23 Juni 1983 di Binjai.

SMKS PABA Binjai yang memiliki ciri khas tersendiri dalam membimbing putra/I terbaiknya yang menanamkan doktrin “PENGABDIAN”. Panca Abdi Bangsa (PABA) berarti Lima Pengabdian:

1. Mengabdi kepada Tuhan YME
2. Mengabdi kepada agama
3. Mengabdi kepada orangtua
4. Mengabdi kepada guru dan
5. Mengabdi kepada masyarakat.

Untuk mendukung peningkatan mutu pendidikan, Yaspand PABA Binjai menyediakan 40 guru pengajar, 65 ruangan yang terdiri dari kantor, ruang kelas, ruang praktek dan lainnya, dan data Rombongan Belajar pada SMKS PABA Binjai per tanggal 4 April 2023 siswa aktif sebanyak 636 orang (25 kelas).

1.3. Tujuan Kegiatan

Tujuan kegiatan PMP ini berkaitan dengan pelaksanaan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang erat kaitannya dalam pencapaian Indikator Kinerja Utama (IKU) dengan menerapkan kompetensi Dosen STMIK KAPUTAMA di luar perguruan Tinggi yang akan mencapai IKU 3: Dosen Berkegiatan di Luar Kampus (Kegiatan tridarma), dan melibatkan 3 orang mahasiswa yang ikut mendampingi dosen melakukan pelatihan terhadap para guru dan siswa yang akan mencapai IKU 2: Mahasiswa Mendapat Pengalaman di Luar Kampus, serta IKU 5: Hasil Kerja Dosen Digunakan Oleh Masyarakat Atau Mendapat Rekognisi Internasional melalui seminar nasional hasil kegiatan PMP.

2. Metode Penelitian

2.1. Persiapan

Tahap persiapan dilakukan beberapa kegiatan [7], [8], [9], yaitu :

- Survei tempat pelaksanaan kegiatan, dalam hal ini adalah SMAS Satria dan SMKS Harapan.
- Wawancara dilakukan dengan Kepala sekolah SMAS Satria dan SMKS Harapan dengan tujuan untuk mengumpulkan informasi kesediaan pelaksanaan kegiatan dan data guru/siswa dan terkait dengan keutuhan-kebutuhan PMP yang direncanakan
- Perancangan perangkat yang akan digunakan sesuai kebutuhan sekolah untuk membangun Sistem Manajemen Pembelajaran Moodle.
- Pembuatan modul/materi pendampingan terhadap admin, guru dan siswa.

2.2. Pelaksanaan Kegiatan

Rencana pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi beberapa tahap [10], yaitu :

1. Membangun server Moodle dan perangkat video pembelajaran

2. Pendampingan untuk Sistem Manajemen Pembelajaran bagi Admin Moodle sekolah
3. Pendampingan untuk penggunaan Moodle bagi Guru sekolah
4. Pendampingan untuk pembuatan video interaktif pembelajaran bagi Guru sekolah
5. Pendampingan untuk penggunaan Moodle bagi siswa sekolah

2.3. Evaluasi

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan, sehingga dapat dilakukan penyempurnaan apabila ditemui kekurangan-kekurangan selama kegiatan pelatihan dilaksanakan. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kemampuan admin Moodle, guru dan siswa setelah dilakukannya pendampingan.

Evaluasi dilakukan dengan 4 cara meliputi :

- a. Pemberian Tugas praktek pelaksanaan pembelajaran bagi admin, guru dan siswa.
- b. Mengukur tingkat penguasaan bagi admin, guru dan siswa setelah selesai pemberian tugas praktek.
- c. Implementasi manajemen kelas hingga menguasai pemakaian sistem pembelajaran online bagi admin, guru dan siswa.
- d. Kuisioner : Dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dari para peserta pendampingan mengenai kegiatan, sehingga dapat diketahui apakah tujuan dari kegiatan ini sudah tercapai atau belum.
- e. Penyusunan Laporan : Penyusunan Laporan terbagi menjadi dua laporan kemajuan dan laporan akhir.

2.4. Partisipasi Mitra dalam Pelaksanaan PMP

Partisipasi mitra dari segi sarana dan prasarana dalam pelaksanaan kegiatan PMP ini adalah:

1. Mitra menyediakan Komputer /laptop yang berada pada Lab Komputer masing-masing sekolah.
2. Mitra bersedia mendukung sarana dan prasarana dalam pelaksanaan PMP.
3. Mitra bersedia mengikuti pelaksanaan PMP.
4. Mitra bersedia menjadi sekolah percontohan pembangunan Sistem Manajemen Pembelajaran menggunakan Moodle bagi sekolah-sekolah lainnya.

2.5. Evaluasi Pelaksanaan dan Keberlanjutan Program

Agar hasil pelaksanaan kegiatan PMP ini terus berlanjut, maka akan dilakukan :

1. Memantau perkembangan pelaksanaan Sistem Manajemen Pembelajaran menggunakan aplikasi Moodle di SMAS Satria dan SMKS Harapan yang telah mendapatkan pendampingan/pelatihan.
2. Membuat grup PMP yang telah dibuat pada group WhatsApp/Facebook/ sosial media lainnya yang diharapkan menjadi ajang komunikasi antara siswa dan tim pelaksana PMP, sehingga pembimbingan dan pembimbingan dapat terus dilaksanakan.
3. Melakukan pendampingan setelah dilakukan pelatihan agar sesuai dengan harapan admin, guru dan siswa-siswa dapat menggunakan sistem pembelajaran.
4. Melakukan testing penyerapan pengetahuan yang didapat oleh siswa-siswa SMAS Satria dan SMKS Harapan yang telah mendapatkan pendampingan/pelatihan, dan selanjutnya menerbitkan sertifikat pelatihan.

2.6. Potensi Rekognisi SKS Bagi Mahasiswa

Pada pelaksanaan program PMP ini di sertakan mahasiswa dari prodi Sistem Informasi yang sedang mengikuti perkuliahan semester 7, Adapun KRS mahasiswa pada prodi Sistem Informasi semester 7 disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Potensi Rekognisi

No	Kode MK	Mata Kuliah	SKS
1	MKPS45701	Praktek Kerja Lapangan	2
2	MKPS45702	Model dan Simulasi	3
3	MKPS45703	Kecerdasan Buatan	3
4	MKPS45704	Keamanan Komputer	3
5	MKPI45XX	Pilihan 1	3
6	MKPI457XX	Pilihan 2	3
TOTAL			17

Sebagai pengakuan SKS bagi mahasiswa yang mengikuti Program PMP akan mendapat pengakuan konversi aktifitas mahasiswa ke nilai dan SKS matakuliah **Praktek Kerja Lapangan** pada kurikulum semester 7 melalui *Structured form* yang dinyatakan dalam bentuk kesetaraan dengan mata kuliah yang sedang ditawarkan dan kompetensinya sejalan dengan kegiatan, dengan prinsip kegiatan pembelajaran:

1 sks = 170 menit x 16 minggu = 2.720 menit = 45 jam

1 hari Kegiatan Pembelajaran = 8 jam

1 sks (Kegiatan Pembelajaran) = 2 sks x 45 jam = 90 jam/8jam = 11,25 hari

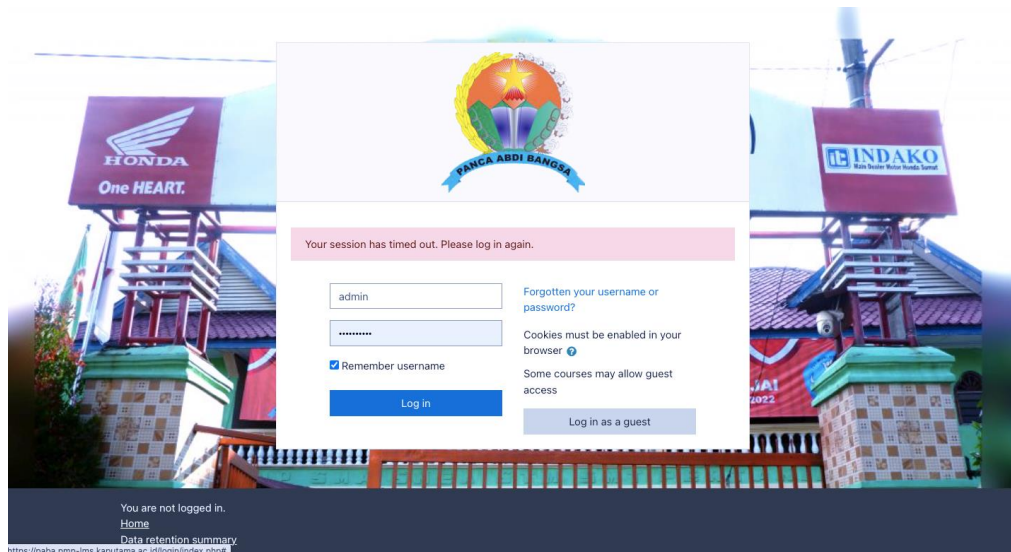
Dimana kegiatan program PMP ini dimulai dari pemasangan komputer sebagai server aplikasi Moodle dan menambahkan alat perekam video untuk mendukung pembuatan video pembelajaran dan kemudian pelatihan/pendampingan pemakain aplikasi Moodle bagi Admin sekolah, guru dan siswa. Metode Penelitian memberikan penjelasan tentang langkah-langkah, data, lokasi penelitian, metode evaluasi yang digunakan serta penjelasan terstruktur tentang algoritma atau metode dari penelitian yang dibahas.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada kegiatan Implementasi Pembelajaran Elektronik Dan Vidio Pembelajaran Pada SMKS Yaspnd PABA Kota Binjai website pada : <https://pmp-lms.kaputama.ac.id/>, dan untuk LMS sekolah ada pada alamat website <https://paba.pmp-lms.kaputama.ac.id/>. Adapaun tampilan website dan pelaksanaan kegiatan PMP ini disampaikan pada gambar-gambar di bawah berikut ini:



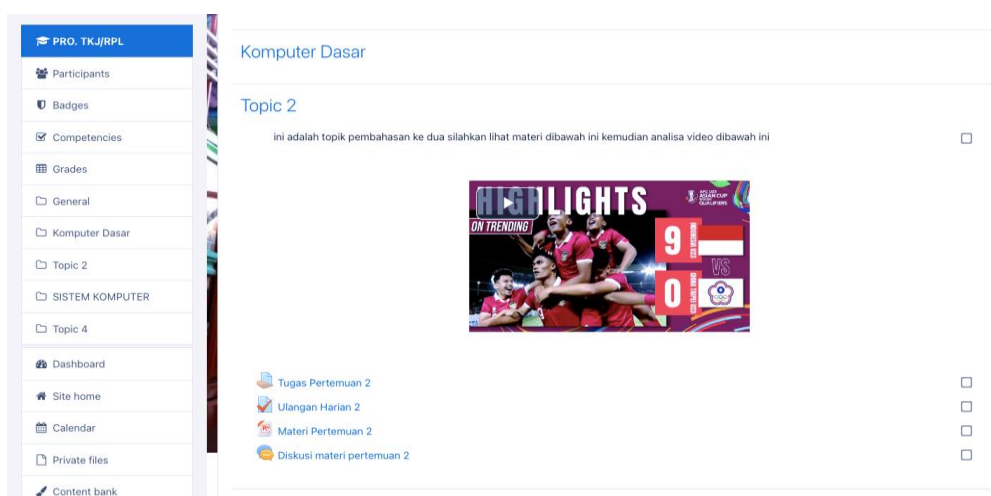
Gambar 1. Tampilan Menu Utama



Gambar 2. Login LMS PABA



Gambar 3. Dasboard



Gambar 4. Materi Pelajaran pada LMS



Gambar 5. Penyampaian Materi LMS kepa Guru



Gambar 6. Penyampaian Materi LMS kepada Siswa sesi 1



Gambar 6. Penyampaian Materi LMS kepada Siswa sesi 2

4. Kesimpulan

Dari hasil implementasi kegiatan PMP yang telah dilakukan dapat disampaikan beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Admin moodle dapat menguasai dan mengakomodir kegiatan tiap kelas pembelajaran yang dilakukan, dan akan tetap dilakukan pendampingan.
2. Guru sekolah telah memahami cara penggunaan LMS dan telah menerima materi pembuatan video pembelajaran dengan baik.
3. Siswa antusias dan bersemangat dalam menggunakan LMS untuk

5. Ucapan Terima Kasih

Kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia atas dukungan dana berupa hibah Pengabdian kepada Masyarakat tahun anggaran 2023.

Daftar Pustaka

- [1] P. R. Indonesia, "Undang-Undang-Nomor-14-Tahun-2005.pdf." 2005.
- [2] S. E. Sukmana, D. Kurniawan, and P. W. Adi, "Pendampingan Pembuatan Modul, Soal, dan Tugas Berbasis Daring untuk Guru SMP Negeri 30 Semarang," *ABDIMASKU J. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 2, 2018, doi: 10.33633/ja.v1i2.8.
- [3] M. A. Hertavi, "Penerapan E-Learning dengan Platform Edmodo untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa," *J. Komun. Pendidik.*, vol. 4, no. 1, 2020, doi: 10.32585/jkp.v4i1.442.
- [4] N. Azrina and S. Latifah, "Analisis Media Pembelajaran Berbasis E-Learning di Masa Pandemi Covid-19 pada Guru SD/MI di Jember," *AKSELERASI J. Pendidik. Guru MI*, vol. 1, no. 2, 2020, doi: 10.35719/akselerasi.v1i2.76.
- [5] M. Zabolotniaia, Z. Cheng, E. M. Dorozhkin, and A. I. Lyzhin, "Use of the LMS Moodle for an effective implementation of an innovative policy in higher educational institutions," *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, vol. 15, no. 13, 2020, doi: 10.3991/ijet.v15i13.14945.
- [6] S. Chanjaradwichai, J. Na-Songkhla, and T. Chiasiriphan, "A trackable augmented learning media system for a higher education level," *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, vol. 14, no. 13, 2019, doi: 10.3991/ijet.v14i13.10177.
- [7] Y. Maulita, "Pelatihan Teknisi Jaringan Internet Untuk Meningkatkan Jiwa Kewirausahaan Siswa SMK (IbM)," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 1, no. 2, 2018, doi: 10.31227/osf.io/fbazu.
- [8] I. S. Faradisa, Y. Wahyuni, and F. T. Industri, "IBM Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif untuk Guru Sekolah," *Pros. Semin. Nas.*, pp. 270–277, 2015.
- [9] A. M. H. Pardede and Novriyenni, "Pelatihan Jaringan Untuk Membangun Jaringan Warnet, Perkantoran Dan Internet Desa (IbM)," in *Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi Informasi (SNITI-3)*, 2016, no. November, pp. 11–12.
- [10] A. M. H. Pardede and Novriyenni, "Pelatihan Perakitan Komputer, Install Sistem Operasi Dan Pemasangan Jaringan Lokal Dan Internet Untuk Membangun Jaringan Warnet, Perkantoran Dan Internet Desa Dalam Meningkatkan Kemandirian Siswa SMK Tunas Pelita Dan SMK Abdi Negara Kota Binjai," *TECHSI-Jurnal Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 18–25, 2016.

Implementasi Metode *Double Exponential Smoothing* untuk Aplikasi Peramalan Persediaan Barang Dagang (Studi Kasus: PT. Calispo Jaya Abadi)

Vanesha Audrey¹, Agus Hocky²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia
e-mail: ¹vanesha.audrey@student.pelitaindonesia.ac.id, ²hocky.agus@gmail.com

Abstrak

PT. Calispo Jaya Abadi merupakan Perusahaan yang bergerak sebagai distributor untuk suku cadang kendaraan motor dan juga oli kendaraan. PT. Calispo Jaya Abadi saat ini menggunakan sistem informasi yang memungkinkan adanya pencatatan terhadap setiap transaksi, baik penjualan ataupun pembelian persediaan. Namun dikarenakan proses prediksi yang kurang tepat dalam analisa permintaan barang dan penentuan jumlah pembelian menyebabkan timbulnya dead stock dan slow moving stock. Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan membangun aplikasi peramalan permintaan persediaan. Sehingga tujuan penelitian ini adalah untuk membangun sebuah aplikasi peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* berbasis web yang akan memberikan data prediksi kebutuhan persediaan berdasarkan data permintaan barang selama 12 bulan sebelumnya. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan sebuah sistem informasi yang dapat membantu mengestimasi kebutuhan persediaan dengan performa yang baik dan error rate yang rendah. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dengan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk 6 data sampel sebesar kurang dari 20% sehingga hasil perhitungan peramalan oleh aplikasi sudah dalam kategori baik.

Kata kunci: peramalan, *Double Exponential Smoothing*, Persediaan, Analisis, Sistem Penunjang Keputusan

Abstract

PT. Calispo Jaya Abadi is a company engaged as a distributor for motor vehicle parts and oil. PT. Calispo Jaya Abadi currently uses an information system that allows recording of every transaction, whether selling or buying inventory. However, due to the inaccurate prediction process in analyzing the demand for goods and determining the amount of purchases, it causes the number of nonmoving and slow-moving inventory to arise. The solution offered to overcome this problem is to build an inventory demand forecasting application using Brown's *Double Exponential Smoothing* method which will provide predictive data on inventory needs based on demand data from the previous 12 months. This research is expected to be able to produce a decision support system that can help estimate inventory needs with good performance and low error rates. This research produces a forecasting application with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value for 6 sample data of less than 20% so that the results of forecasting calculations by the application are in the good category.

Keywords: forecasting, *Double Exponential Smoothing*, Inventory, Analysis, Decision Support System

1. Pendahuluan

PT. Calispo Jaya abadi yang merupakan Perusahaan yang bergerak dibidang distribusi suku cadang motor, beralamat di jalan Soekarno-Hatta, Air Hitam, Kota Pekanbaru. Saat ini PT. Calispo Jaya abadi menggunakan sistem informasi berbasis ERP (*Enterprise Resources Planning*). Sistem yang digunakan telah berjalan dengan baik yang memungkinkan segala kegiatan transaksi dijalankan secara terkomputerisasi dengan adanya pencatatan dan laporan yang disediakan oleh sistem. Akan tetapi, kegiatan analisa masih dilakukan secara manual menggunakan *Microsoft Excel*, termasuk analisa pergerakan stok barang sehingga pihak manajemen sulit dalam menentukan produk yang lebih ataupun kurang diminati. Hal ini menyebabkan adanya kemungkinan untuk melakukan pembelian stok barang yang tidak tepat, seperti produk yang diminati hanya memiliki stok yang sedikit, sedangkan produk yang kurang diminati memiliki jumlah stok yang terlalu banyak dan menyebabkan permintaan pasar tidak terpenuhi dengan baik juga meningkatkan jumlah dead stock ataupun slow moving stock.

Slow moving stock adalah persediaan barang dagang dengan perputaran yang sangat lambat atau jumlah penjualan terhadap barang tersebut sangat sedikit untuk kurun waktu yang lama. *Dead stock* adalah persediaan barang yang tidak terjual dan telah tersimpan digudang dalam kurun waktu tertentu [1]. *Dead stock* dan *slow moving stock* telah menjadi salah satu permasalahan yang cukup mengganggu di PT. Calispo Jaya Abadi, dapat dilihat dari data perbandingan jumlah stok awal produk dengan jumlah dead stock dan slow moving stock.

Beberapa produk seperti ban memiliki *expiry date* atau waktu kadaluarsa yang disebabkan oleh bahan karet ataupun produk-produk berbahan dasar besi yang dapat berkarat apabila disimpan terlalu lama. *Dead stock* dan *slow moving stock* menyebabkan bertambahnya biaya penyimpanan juga perputaran modal yang terhambat.

Untuk membantu dalam melakukan analisis terhadap kebutuhan stok, diperlukan peramalan terhadap jumlah permintaan barang diperiode berikutnya berdasarkan data-data transaksi dari periode lampau [2]. Peramalan atau *forecasting* adalah metode untuk memperkirakan suatu nilai di masa depan dengan menggunakan data masa lampau [3]. Dengan metode peramalan, pihak manajemen dapat memberikan estimasi kebutuhan persediaan yang diperlukan di periode yang akan datang. Salah satu metode peramalan adalah metode *Exponential Smoothing*.

Metode *Exponential Smoothing* adalah metode peramalan yang bersifat objektif untuk memberikan sebuah data prediksi dengan mengkalkulasi nilai rata-rata dengan pembobotan di mana titik-titik data dibobotkan oleh fungsi eksponensial. Apabila dilakukan penyesuaian tren pada data, metode ini disebut *Double Exponential Smoothing* [4]. Metode ini dipilih dikarenakan banyaknya data transaksi di PT. Calispo Jaya Abadi dengan data yang di update secara berkala, juga hasil peramalan yang dibutuhkan cenderung merupakan peramalan dalam jangka pendek untuk membantu dalam kegiatan pembelian persediaan, karakteristik data ini sangat cocok dengan metode *Double Exponential Smoothing*.

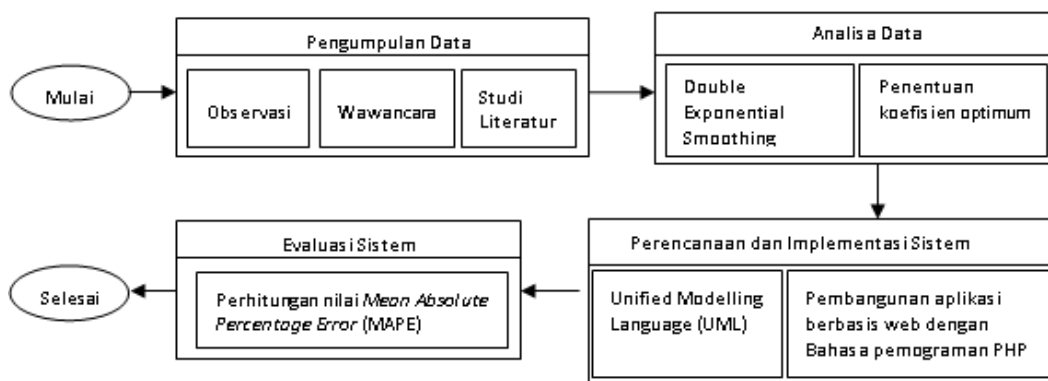
Terdapat penelitian terdahulu yang telah dipelajari dengan menggunakan metode yang sama sebagai bahan rujukan dalam melakukan penelitian ini. Penelitian tersebut dilakukan di tempat usaha yang berbeda dengan objek penelitian yang berbeda pula. Penelitian yang dilakukan oleh Siti Marlianah, dkk untuk memprediksi utang pemerintah Indonesia ke luar negeri menghasilkan aplikasi dengan *error rate* sebesar 1.37081% [5]. Penelitian yang dilakukan oleh Habsari et al. (2020) membuktikan bahwa metode *Double Exponential Smoothing* akurat dengan tingkat MAPE sebesar 0.361%, didukung dengan penelitian oleh Nugraha dan Suletra yang membuktikan bahwa metode *Double Exponential Smoothing* merupakan metode dengan hasil peramalan terbaik dengan *error rate* terendah dibanding metode lainnya [4].

Berdasarkan kesuksesan pada penelitian sebelumnya, maka penelitian ini juga menggunakan metode yang sama, dengan tujuan membangun aplikasi peramalan persediaan barang dengan tingkat akurasi yang baik dan *error rate* yang rendah.

2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian untuk kasus ini dilakukan di PT. Calispo Jaya Abadi Pekanbaru. PT. Calispo Jaya Abadi merupakan *main dealer* resmi PT. Astra Otoparts. PT. Astra Otoparts merupakan Perusahaan penyedia komponen otomotif terbesar dan terkemuka di Indonesia yang memproduksi dan mendistribusikan beraneka suku cadang kendaraan bermotor roda dua dan roda empat. Pada prosesnya, PT. Calispo Jaya Abadi telah menerapkan sistem komputerisasi pada setiap tahap penjualan dan pembelian, tetapi dalam penentuan pembelian persediaan masih dilakukan dengan analisa manual yang menyebabkan sering kali kekeliruan dalam penentuan jumlah persediaan yang harus dibeli. Maka untuk membantu proses tersebut akan dibangun aplikasi peramalan persediaan barang dagang.

Tahapan yang dilakukan agar penelitian ini dapat menghasilkan aplikasi yang sesuai dengan tujuan penelitian digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data pada penelitian ini terbagi 3, yaitu observasi, wawancara, dan studi literatur. Pada tahap observasi menghasilkan proses pergerakan persediaan di PT. Calispo Jaya Abadi, proses analisa yang dilakukan saat ini, dan sistem yang berjalan saat ini mengenai prosedur pencegahan dan penanganan *slow-moving* dan *non-moving stock*. Pada tahap wawancara menghasilkan tujuan penelitian untuk memenuhi kebutuhan *user* akan aplikasi yang membantu dalam penentuan jumlah pembelian persediaan. Tahap studi literatur menghasilkan dasar teori yang digunakan sebagai acuan dalam menjalankan penelitian dan membangun aplikasi sesuai tujuan penelitian.

2.2. Analisa Data

Dalam proses analisa data, metode yang digunakan adalah metode *Double Exponential Smoothing*. Adapun metode *Double Exponential Smoothing* merupakan bagian dari metode kuantitatif *Exponential Smoothing*. *Exponential smoothing* (penghalusan eksponensial) merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan di mana titik-titik data dibobotkan oleh fungsi eksponensial [7]. Metode ini menitik beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua. Dengan kata lain, observasi baru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan dibandingkan observasi yang lebih lama.

Metode *Double Exponential Smoothing* digunakan pada data menunjukkan adanya tren. Perbedaan antara *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* terletak pada adanya dua komponen yang harus di *update*. Pada *Double Exponential Smoothing*, yaitu level dan trend-nya. Level adalah estimasi yang dimuluskan dari nilai data pada akhir masing-masing periode. Trend adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode. Apabila data yang digunakan semakin banyak dalam perhitungan

peramalannya maka *percentage error* peramalannya akan semakin kecil, begitu juga sebaliknya. Kekurangan metode ini adalah perlunya dilakukan maintenance dan update data secara berkala. Persamaan matematis *Double Exponential Smoothing* metode Brown dapat ditulis sebagai berikut [8]:

Menghitung nilai pemulusan pertama

$$S'_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \quad (1)$$

Menghitung nilai pemulusan ganda

$$S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \quad (2)$$

Menghitung nilai konstanta pemulusan

$$a_t = 2S'_t - S''_t \quad (3)$$

Menghitung nilai tren

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S'_t - S''_t) \quad (4)$$

Menghitung nilai peramalan

$$S_{t+m} = a_t + b_t m \quad (5)$$

Dimana:

S_{t+m} = peramalan period ke- t

m = jumlah periode yang akan diramal

X_t = nilai actual per periode

S'_t = nilai pemulusan pertama periode t

S''_t = nilai pemulusan ganda periode t

α = koefisien pemulusan, dimana $0 < \alpha < 1$

Dalam metode *Double Exponential Smoothing* diperlukan penentuan nilai koefisien optimum agar hasil peramalan yang didapat akurat. Penentuan koefisien optimum dilakukan dengan cara trial dan error untuk setiap nilai koefisien antara 0 hingga 1 yang menghasilkan hasil peramalan dengan *error rate* terendah.

2.3. Perencanaan dan Implementasi Sistem

Dalam tahap perencanaan sistem akan menggunakan Unified Modelling Language (UML) yang berfungsi untuk memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasi model suatu sistem berbasis OO (Object Oriented). UML juga memberikan standar penulisan secara blue print meliputi konsep proses, pengelompokan kelas dalam bahasa program, skema database, dan komponen lainnya yang dibutuhkan dalam membangun sebuah sistem. UML yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram* [9].

Use Case Diagram adalah UML yang berfungsi untuk menjelaskan fungsionalitas sistem dengan merepresentasikan interaksi antara aktor dengan sistem. *Activity diagram* adalah UML yang menggambarkan berbagai aliran aktivitas pada sistem yang dirancang, bagaimana awal mula kegiatan dalam sistem, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir, *activity diagram* juga menunjukkan proses parallel yang terjadi pada beberapa eksekusi di dalam sistem. *Class diagram* adalah diagram yang menggambarkan struktur sistem berdasarkan pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. *Class diagram* menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan class, atribut, metode, dan hubungan antar objek [9].

2.4. Evaluasi Sistem

Metode yang digunakan untuk mengukur tingkat akurasi sistem yang dihasilkan pada penelitian ini menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah pengukuran statistik akurasi peramalan dalam bentuk persentase rata-rata kesalahan secara mutlak [10]. Suatu model data akan dikategorikan memiliki kinerja yang sangat baik apabila memiliki nilai MAPE di bawah 10%, baik bila

bernilai 10% - 20%, cukup bila bernilai 20% - 50%, serta buruk bila > 50% [11]. Persamaan matematis untuk menghitung MAPE adalah sebagai berikut.

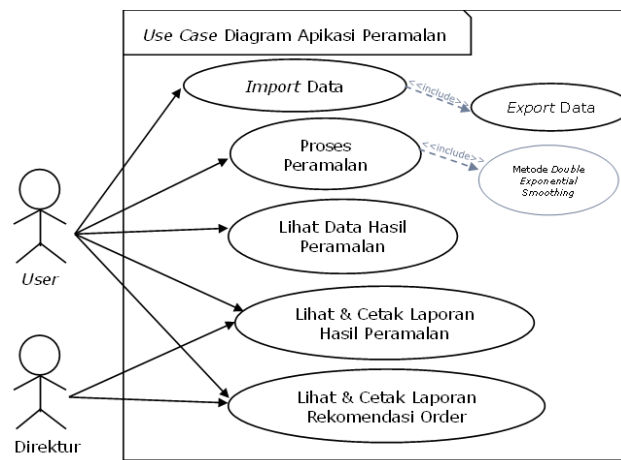
$$MAPE = \sum (|actual - forecast| / actual) * 100 / n \quad (6)$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perancangan Sistem Menggunakan Unified Modelling Language (UML)

1. Use Case Diagram

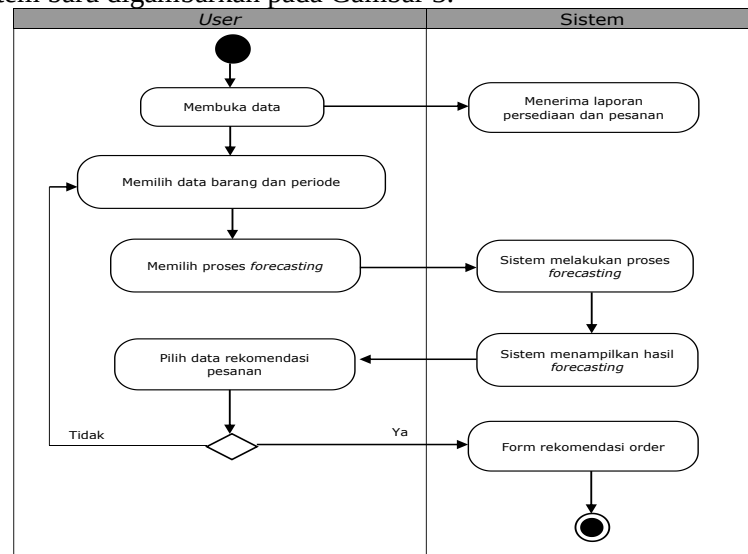
Pada sistem baru, pengguna dapat mengunggah atau mengimpor data transaksi, kemudian sistem akan memperkirakan kebutuhan persediaan dan secara otomatis memberikan rekomendasi pesanan. Pengguna dapat melihat, mendownload, atau mencetak hasil peramalan yang dihitung oleh sistem yang digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Baru

2. Activity Diagram

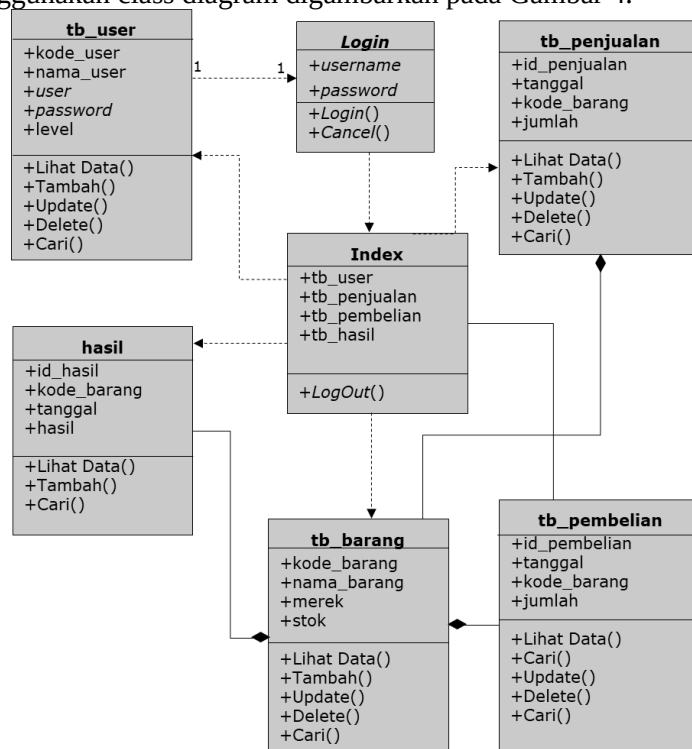
Activity diagram menunjukkan aktivitas yang terjadi dari input oleh pengguna yang kemudian diproses oleh sistem dan menghasilkan output berupa rekomendasi order. Activity diagram untuk sistem baru digambarkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram Sistem Baru

3. Class Diagram

Class diagram menunjukkan struktur dan deskripsi antar kelas, package dan objek. Permodelan data menggunakan class diagram digambarkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Class Diagram

3.2. Analisa Data

Tahap pertama dalam analisa data adalah mengumpulkan data *sample*. Adapun data yang dipakai sebagai data *sample* merupakan data aktual penjualan suatu produk selama enam sampai dengan dua-puluh empat bulan periode sebelum periode yang permintaannya akan 50 diestimasi. Data *sample* diambil dari hasil penarikan laporan kartu stok dari sistem *inventory* yang digunakan di PT. Calispo Jaya Abadi yaitu sistem *Enterprise Resources Planning (ERP)* dalam format *file Excel*. Data *sample* yang diambil untuk penelitian ini adalah data permintaan lem gasket merek Aspira selama 12 bulan dari bulan September 2021 hingga Agustus 2022 yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Sample Penjualan Lem Gasket September 2021 - Agustus 2022

Tahun	Bulan	Permintaan (Pcs)
2021	9	9745
2021	10	10326
2021	11	9074
2021	12	10692
2022	1	11586
2022	2	12973
2022	3	14177
2022	4	12930
2022	5	10787

2022	6	11554
2022	7	10889
2022	8	8245

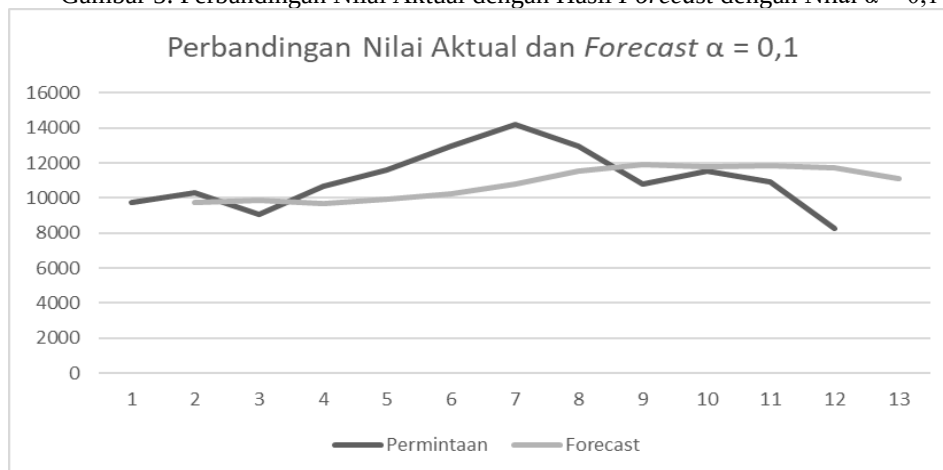
Setelah data sample didapat dapat dilakukan uji perhitungan *Double Exponential Smoothing* menggunakan nilai $\alpha = 0,1$. Hasil perhitungan yang diperoleh ditampilkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Double Exponential Smoothing* dengan Nilai $\alpha = 0,1$

Year	Month	Demand	S'	S''	at	bt	Forecast
2021	9	9745	9745,00	9745,00	9745,00	0,00	
2021	10	10326	9803,10	9750,81	9855,39	5,81	9745,00
2021	11	9074	9730,19	9748,75	9711,63	-2,06	9861,20
2021	12	10692	9826,37	9756,51	9896,23	7,76	9709,57
2022	1	11586	10002,33	9781,09	10223,58	24,58	9903,99
2022	2	12973	10299,40	9832,92	10765,88	51,83	10248,16
2022	3	14177	10687,16	9918,35	11455,97	85,42	10817,71
2022	4	12930	10911,44	10017,66	11805,23	99,31	11541,40
2022	5	10787	10899,00	10105,79	11692,21	88,13	11904,54
2022	6	11554	10964,50	10191,66	11737,34	85,87	11780,34
2022	7	10889	10956,95	10268,19	11645,71	76,53	11823,21
2022	8	8245	10685,75	10309,95	11061,56	41,76	11722,24
2022	9	?					11103,32

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil perhitungan *Double Exponential Smoothing* menggunakan nilai $\alpha = 0,1$ untuk permintaan bulan September 2022 adalah sebanyak 11.103 pcs yang apabila digambarkan secara grafik dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Perbandingan Nilai Aktual dengan Hasil *Forecast* dengan Nilai $\alpha = 0,1$



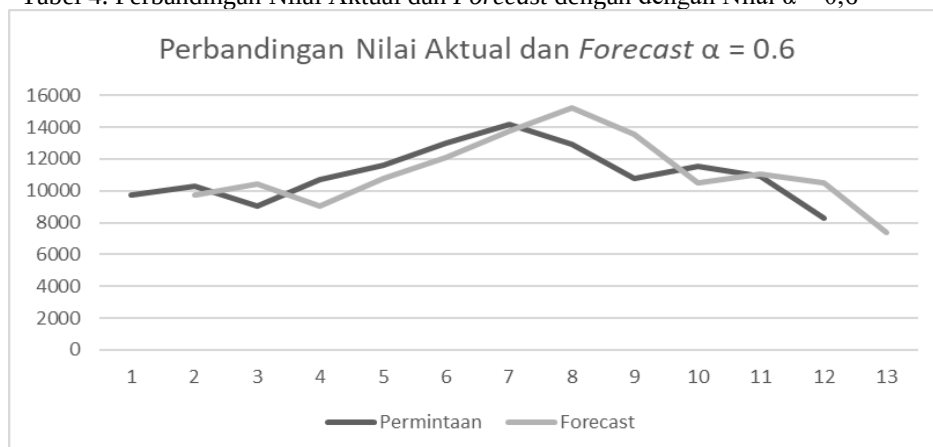
Grafik perbandingan antara nilai aktual dengan nilai *forecast* menunjukkan bahwa nilai *forecast* belum mendekati nilai aktual yang disebabkan oleh koefisien $\alpha = 0,1$ belum optimal. Oleh sebab itu, diperlukan pengujian nilai koefisien agar proses peramalan menghasilkan ramalan yang akurat.

Untuk menentukan nilai α optimum adalah dengan membandingkan kesalahan peramalan MAPE setiap nilai α 0,1 hingga 0,9 sehingga diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Perbandingan Nilai MAPE

Year	Month	Demand	$\alpha =$								
			0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
2021	9	9745									
2021	10	10326	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
2021	11	9074	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19
2021	12	10692	0,09	0,10	0,11	0,12	0,14	0,16	0,18	0,21	0,24
2022	1	11586	0,15	0,13	0,12	0,11	0,09	0,07	0,05	0,02	0,02
2022	2	12973	0,21	0,18	0,14	0,12	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03
2022	3	14177	0,24	0,18	0,12	0,08	0,05	0,03	0,01	0,00	0,01
2022	4	12930	0,11	0,00	0,07	0,12	0,16	0,18	0,19	0,19	0,19
2022	5	10787	0,10	0,22	0,28	0,30	0,29	0,26	0,22	0,17	0,13
2022	6	11554	0,02	0,08	0,08	0,03	0,03	0,09	0,15	0,20	0,23
2022	7	10889	0,09	0,13	0,11	0,07	0,03	0,01	0,02	0,04	0,08
2022	8	8245	0,42	0,44	0,39	0,33	0,29	0,27	0,27	0,27	0,26
MAPE (%)			14,23	14,72	14,45	13,25	12,35	12,25	12,32	12,47	13,04

Berdasarkan perbandingan perhitungan diatas terlihat bahwa hasil perhitungan MAPE dengan nilai $\alpha = 0,6$ merupakan yang terkecil dibandingkan nilai lainnya yaitu 12,25%. Maka, peramalan terhadap persediaan di PT. Calispo Jaya Abadi di periode yang akan datang akan dihitung menggunakan nilai $\alpha = 0,6$. Berikut adalah grafik perhitungan menggunakan nilai $\alpha = 0,6$.

Tabel 4. Perbandingan Nilai Aktual dan Forecast dengan dengan Nilai $\alpha = 0,6$ 

3.3. Implementasi Sistem

Setelah perancangan UML dan analisa data dilakukan, metode Double Exponential Smoothing dapat diterapkan pada aplikasi baru dengan antar muka berikut.

1. Halaman Login

Pada *form login* yang dapat melakukan *login* adalah *user* yang telah didaftarkan ke aplikasi. *Login* dengan menginputkan username dan password pada kolom yang tersedia, kemudian tekan tombol Masuk. Halaman *login* dapat di lihat pada Gambar 6. Jika *user* tidak menginputkan *username* dan *password* ataupun mengisi *username* dan *password* yang salah lalu

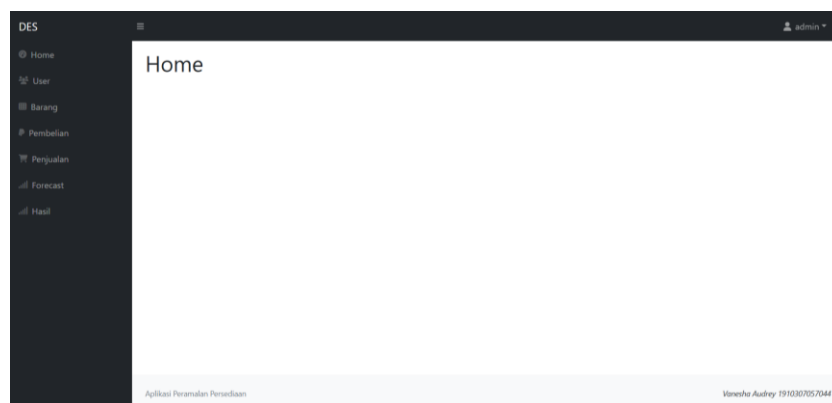
tekan masuk maka aplikasi akan menampilkan notifikasi “Salah Kombinasi Username dan Password”, notifikasi dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 6. Tampilan *Form Login*

Gambar 7. Tampilan *Login Gagal*

2. Halaman *Home*

Setelah *user* berhasil masuk ke aplikasi, maka tampilan awal yang muncul adalah halaman *home* yang ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Halaman *Home*

3. Halaman *Data Barang*

Gambar 9 menunjukkan tampilan halaman barang yang telah tersimpan di *database*, sedangkan Gambar 10 menunjukkan input data barang baru yang dapat digunakan *user* untuk menambahkan data produk ke *database*.

Kode	Nama	Merek	Stok	Aksi
11-LG02JML	LEM GASKET	ASPIRA	6566	[Edit] [Delete]
11-PRG7C	PLUG SPARK	ASPIRA	18489	[Edit] [Delete]
3411865	SCOOTER GEAR OIL 80W90 12X0.12L	CASTROL	8334	[Edit] [Delete]
3429548	ACTIV 2T, 24X0.7L HL ID	CASTROL	857	[Edit] [Delete]
FP-06455-KVB-271	PAD SET, FR	FEDERAL	0	[Edit] [Delete]
FP-23100-KZL-210	V-BELT	FEDERAL	420	[Edit] [Delete]

Gambar 9. Tampilan Data Barang

DES

admin

Tambah Barang

Kode *

Nama *

Merek *

[Simpan](#) [Kembali](#)

Aplikasi Peramalan Persebaran

Version: 1910307057044

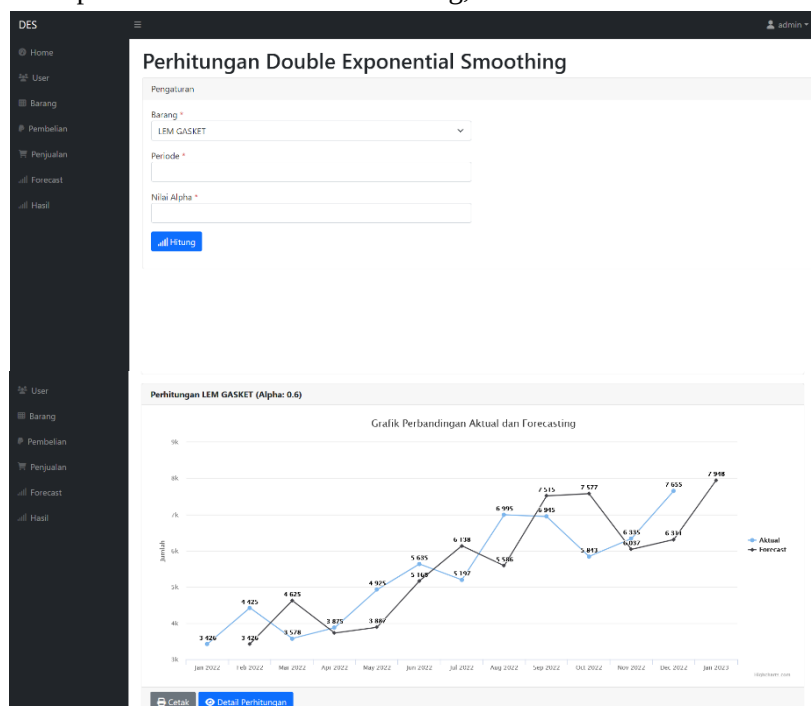
Gambar 10. Tampilan Form Tambah Data Barang

4. Halaman Peramalan

Pada halaman peramalan, user dapat memilih barang yang akan dianalisa, memasukkan

Gambar 11. Tampilan Halaman Peramalan

jumlah periode yang akan diramal dan nilai alpha (koefisien). Barang yang dapat diramal adalah barang yang telah memiliki data penjualan. Setelah user memilih barang, mengisi periode dan nilai alpha kemudian menekan hitung, maka sistem akan menampilkan hasil



perhitungan peramalan berupa grafik.

Untuk melihat perhitungan secara detail, *user* dapat menekan tombol 'Detail Perhitungan', maka aplikasi akan menampilkan hasil perhitungan menggunakan *double exponential smoothing* secara detail seperti yang ditampilkan pada Gambar 11.

Periode	Actual (Yt)	S ¹	S ²	at	bt	Forecast	e	e	e ²	e /Yt
Jan 2022	3426	3426	3426	3426	0					
Feb 2022	4425	4025.4	3785.64	4265.16	358.64	3426	999	999	998001	0.2258
Mar 2022	3578	3756.96	3768.432	3745.488	-17.208	4625	-1046.8	1046.8	1095790.24	0.2926
Apr 2022	3875	3827.784	3804.0432	3851.5248	35.6112	3728	146.72	146.72	21526.7384	0.0379
May 2022	4925	4486.1136	4213.2854	4758.8418	409.2422	3887	1037.864	1037.864	1077161.6825	0.2107
Jun 2022	5635	5175.4454	4790.5814	5560.3094	577.296	5168	466.816	466.816	217917.1779	0.0828
Jul 2022	5197	5188.3782	5029.2595	5347.4969	238.678	6138	-940.6054	940.6054	884738.5938	0.181
Aug 2022	6995	6272.3513	5775.1146	6769.588	745.8551	5586	1408.8251	1408.8251	1984788.1286	0.2014
Sep 2022	6945	6675.9405	6315.6101	7036.2709	540.8956	7515	-570.4431	570.4431	325405.2838	0.0821
Oct 2022	5843	6176.1762	6231.9498	6120.4626	-83.6604	7577	-1733.7665	1733.7665	3005946.1428	0.2967
Nov 2022	6335	6271.4705	6255.6622	6287.2788	23.7124	6037	298.2577	298.2577	88957.6677	0.0471
Dec 2022	7655	7101.5882	6763.2178	7439.9586	507.5556	6311	1344.0088	1344.0088	1806359.6816	0.1756

MSE (Mean Square Error) : 1,046,053.85
 RMSE (Root Mean Square Error) : 1,022.77
 MAD (Mean Absolute Deviation) : 508.46
 MAPE (Mean Absolute Percent Error) : 16.67%

No	Periode	Fr
1	Jan 2023	7948

Gambar 12. Tampilan Detail Perhitungan *Double Exponential Smoothing*

5. Halaman Rekomendasi Order

Halaman rekomendasi order merupakan laporan yang dihasilkan aplikasi. Pada halaman ini, *user* dapat melihat jumlah stok barang yang tersedia, hasil peramalan, juga jumlah order yang direkomendasikan. Jumlah rekomendasi order didapat dari pengurangan hasil peramalan terhadap stok yang tersedia, sehingga jumlah stok di periode berikutnya dapat terpenuhi.

Kode	Nama	Merek	Stok	Periode	Forecast	Rekomendasi Order
11-LG023ML	LEM GASKET	ASPIRA	6566	Jan-2023	7948	1382
11-PRG7C	PLUG, SPARK	ASPIRA	18489	Jan-2023	2113	0
3411865	SCOOTER GEAR OIL 80W90 12X0.12L	CASTROL	8334	Jan-2023	243	0
3429548	ACTIV 2T, 24X0.7L HL ID	CASTROL	857	Jan-2023	1797	940
FP-06455-KVB-271	PAD SET, FR	FEDERAL	0	Jan-2023	1059	1059
FP-23100-KZL-210	V-BELT	FEDERAL	420	Jan-2023	425	5

Gambar 13. Tampilan Halaman Rekomendasi Order

3.3. Evaluasi Sistem

Setelah proses peramalan menggunakan sistem dilakukan dapat dilakukan perbandingan antara hasil perhitungan secara manual dengan hasil perhitungan oleh sistem berdasarkan nilai MAPE.

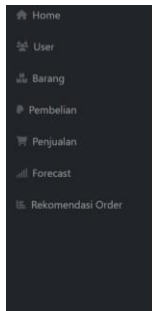
Hasil perhitungan manual menggunakan nilai $\alpha = 0,6$ dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Secara Manual

Partnumber	Product Name	Forecast Result	Rounding	MAPE (%)
11-LG023ML	LEM GASKET	7947,5	7948	16,670
11-PRG7C	PLUG, SPARK	2113,2	2113	13,013
3411865	SCOOTER GEAR OIL 80W90	1796,6	1797	14,644
3429548	ACTIV 2T, 24X0.7L HL ID	242,5	243	15,124
FP-06455-KVB-2710	PAD SET, FR	1058,8	1059	11,323
FP-23100-KZL-2100	V-BELT	425,2	425	12,339

Sedangkan hasil perhitungan oleh sistem pada halaman Rekomendasi Order dapat dilihat pada Gambar 13 dengan rata-rata MAPE sebesar 13,8%.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Sistem



Kode	Nama	Merek	Stok	Periode	Forecast	Rekomendasi Order
11-LG023ML	LEM GASKET	ASPIRA	566	Jan-2023	7948	7382
11-PRG7C	PLUG SPARK	ASPIRA	7089	Jan-2023	2113	0
3411865	SCOOTER GEAR OIL 80W90 12X0.12L	CASTROL	7374	Jan-2023	243	0
3429548	ACTIV 2T, 24X0.7L HL ID	CASTROL	116	Jan-2023	1797	1681
FP-06455-KVB-271	PAD SET, FR	FEDERAL	13004	Jan-2023	1059	0
FP-23100-KZL-210	V-BELT	FEDERAL	7054	Jan-2023	425	0

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Sistem yang dirancang telah menjawab permasalahan yang ditemui pada penelitian, yaitu dibutuhkan aplikasi untuk membantu dalam proses perkiraan jumlah persediaan yang perlu dibeli dibulan mendatang, sehingga dapat membantu meminimalisir penumpukan atau kekurangan barang yang tersedia karena barang yang di sediakan sudah disesuaikan dengan hasil peramalan yang didapat dari sistem.
2. Sistem yang dibangun menerapkan metode *Double Exponential Smoothing* yang mana metode tersebut sesuai dengan jumlah data dan pola data tren naik dan turun di PT. Calispo Jaya Abadi.
3. Hasil perhitungan yang diperoleh menggunakan aplikasi dengan hasil yang diperoleh menggunakan perhitungan secara manual telah seimbang, maka dapat dikatakan bahwa perhitungan menggunakan sistem telah akurat.
4. *Error rate* peramalan menggunakan aplikasi dengan data permintaan selama 12 bulan di PT. Calispo Jaya Abadi Pekanbaru menghasilkan estimasi permintaan dengan MAPE dibawah 20%, maka hasil peramalan menggunakan aplikasi peramalan persediaan barang dagang dengan metode *Double Exponential Smoothing* sudah berada dalam kategori baik.

Daftar Pustaka

- [1] N. K. Sugiono and R. S. Alimbudiono, "Slow Moving and Dead Stock: Some Alternative Solutions," Feb. 2020, doi: 10.2991/aebmr.k.200127.068.
- [2] Winarti and Gustrianty, "Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Stock Barang Menggunakan Fuzzy," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 115–120, 2019.
- [3] S. Wardah, "Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus : Home Industry Arwana Food Tembilahan)," Tembilahan, 2016.
- [4] E. Y. Nugraha and I. W. Suletra, "Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxygan pada PT. Samator Gresik," *Semin. dan Konf. Nas. IDEC*, pp. 2579–6429, 2017, [Online]. Available: https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF_enID883ID884&ei=4cpdXt6OD47RrQHjm5jIDA&q=jurnal+tentang+metode+peramalan&oq=jurnal+tentang+peramalan&gs_l=psy-ab.3.4.0l3j0i22i30l7.1592741.1598642..1602835...1.2..0.203.2703.14j10j1.....0....1..gws-wiz.....0i71
- [5] S. Marlianah, C. Meilani, Q. Lina, and E. Widodo, "Analisis Double Exponential Smoothing Untuk Meramalkan Utang Pemerintah Indonesia ke Luar Negeri (Studi Kasus : Data Utang Pemerintah Indonesia ke Luar Negeri dari Bulan Januari 2010 sampai April 2019)," *Pros. Semin. Nas. MIPA UNIBA*, no. April, pp. 184–191, 2019.
- [6] H. D. P. Habsari, I. Purnamasari, and D. Yuniarti, "Forecasting Uses Double

- Exponential Smoothing Method and Forecasting Verification Uses Tracking Signal Control Chart (Case Study: Ihk Data of East Kalimantan Province),” *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 14, no. 1, pp. 013–022, 2020, doi: 10.30598/barekengvol14iss1pp013-022.
- [7] H. D. E. Sinaga, N. Irawati, and S. Informasi, “Perbandingan Double Moving Average Dengan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan,” *Jurteksi*, vol. IV, no. 2, pp. 197–204, 2018.
- [8] S. Ikhlaashi and H. P. Putro, “Komparasi Dua Teknik Black Box Testing: Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis,” *Annu. Res. Semin.*, vol. ISBN, no. 1, pp. 978–979, 2019.
- [9] A. Hendini, “PEMODELAN UML SISTEM INFORMASI MONITORING PENJUALAN DAN STOK BARANG (STUDI KASUS: DISTRO ZHEZHA PONTIANAK),” *J. KHATULISTIWA Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 27–47, 2016, doi: 10.1145/358315.358387.
- [10] M. Naufal, F. Hadju, and A. W. Utami, “Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Penjualan Berbasis Website Menggunakan Metode Time Series,” vol. 03, no. 04, pp. 1–10, 2022.
- [11] A. M. Maricar, “Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ,” *J. Sist. dan Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 36–45, 2019, [Online]. Available: <https://www.jsi.stikom-bali.ac.id/index.php/jsi/article/view/193>.

IMPLEMENTASI ALGORITMA A-STAR PADA ROKET KENDALI SENJATA RUDAL DALAM GAME WEAPON WAR BERBASIS UNITY

Hendry Metta Suhada¹, Muhammad Siddik²

^{1,2}Teknik Informatika, Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia

e-mail: ¹hendry.ms@student.pelitaindonesia.ac.id, ²siddik@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

Abstrak

Weapon war adalah sebuah game dengan konsep platform 2D, dengan sebuah musuh (boss) yang harus dibunuh. Boss dipersenjatai sebuah senjata dengan roket misil yang mengejar karakter pemain. Roket pada game weapon war tidak bisa mengejar pemain sendiri, maka diperlukanlah sebuah algoritma yang digunakan untuk kebutuhan permainan. Algoritma A-Star merupakan algoritma yang cocok dengan masalah yang ada. Metode pengembangan yang digunakan dalam pembuatan game Weapon War adalah Game Development Life Cycle yang merupakan sebuah metode pengembangan game yang sering digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat game Weapon War berbasis Unity menggunakan Algoritma A-Star sebagai pemecah masalah dalam pembuatan. Hasil penelitian adalah berupa sebuah aplikasi game yang bernama Weapon War dengan mengimplementasikan Algoritma A-Star di dalamnya.

Kata kunci: A-Star, Game, Unity, GDLC, AI

Abstract

Weapon War is a game with a 2D platform concept, with an enemy (boss) that must be killed. The boss is armed with a gun with missile rockets that chases the player character. The rockets in the weapon war game cannot catch up with the players themselves, so an algorithm is needed that is used for the needs of the game. The A-Star algorithm is an algorithm that suits the existing problem. The development method used in making the Weapon War game is the Game Development Life Cycle, which is a game development method that is often used. This research aims to create a Unity-based Weapon War game using the A-Star Algorithm as a problem solver in creation. The results of the research are in the form of a game application called Weapon War which implements the A-Star Algorithm in it.

Keywords: A-Star, Game, Unity, GDLC AI

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi komputer dan kecerdasan buatan telah membawa revolusi besar dalam industri game. Menurut Agnes, Perkembangan teknologi informasi berkembang dengan cepat, baik perkembangan dibidang industri maupun perkembangan dilingkungan pendidikan [1][2]. Sehingga game juga telah menjadi lebih realistis dan menantang berkat penggunaan teknik-teknik kecerdasan buatan dalam desain karakter, perilaku musuh, dan sistem navigasi.

Jasson berpendapat bahwa “Game adalah satu sistem atau program dimana satu atau lebih pemain mengambil keputusan melalui kendali pada suatu hal di dalam game untuk mencapai suatu tujuan tertentu” [3]. Game merupakan sistem yang bertujuan untuk mendapatkan hiburan, bahkan digunakan dalam pembelajaran.

Game memiliki banyak sekali jenis jika dilihat dari konsep permainan seperti aksi, balapan, permainan peran, pertarungan dan lain-lain. Terdapat salah satu jenis permainan yaitu platform. Jenis ini adalah sebuah permainan dimana karakter pemain bergerak pada sebuah bidang plat atau platform[4].

Weapon War adalah sebuah game dengan konsep platform dengan dimensi 2D. Pada game Weapon War, user (pemain) bermain dengan menggerakkan karakter pemain dengan menggunakan keyboard dan mouse. Game ini terdapat sebuah boss (musuh) yang harus dibunuh oleh pemain, agar permainan menjadi lebih menarik maka boss diberikan sebuah senjata dengan roket misil yang mengejar karakter pemain untuk membunuh karakter pemain. Jadi pemain harus menghindari atau menembak roket tersebut. Dalam game Weapon War, terdapat 3 level yang memiliki status boss yang berbeda pada masing-masing level, seperti kecepatan gerak, interval tembakan, serta kerusakan (damage) yang dihasilkan. Saat bermain, pemain akan diberikan buff atau yang bisa disebut peningkatan sementara dalam permainan. Dan juga pemain juga diberikan koin setelah memberikan damage kepada boss dan mendapat tambahan jika berhasil membunuh boss. Koin ini akan digunakan untuk meningkatkan status karakter pemain dan membeli senjata baru.

Roket pada game weapon war tidak bisa mengejar pemain sendiri, maka diperlukanlah sebuah algoritma yang digunakan untuk menunjang terbentuknya aplikasi sesuai dengan kebutuhan permainan. Kebutuhan yang diperlukan dalam dalam Weapon War, adalah proses pencarian karakter pemain dengan jalur terpendek untuk roket misil kendali dalam melakukan pengejaran terhadap karakter pemain. Dipilih lah sebuah algoritma kecerdasan buatan yaitu Algoritma A-Star.

Dalam sains komputer, A* (dibaca “A star”) adalah algoritma komputer yang digunakan secara luas dalam mencari jalur (path finding) dan grafik melintang (graph traversal) [5]. Algoritma A* seringkali digunakan pada beberapa penelitian untuk mencari jalan terpendek pada sebuah area, dan telah digunakan pada banyak permasalahan yang ada.

Terdapat banyak penelitian terdahulu yang telah memanfaatkan algoritma A-Star di dalam game mereka seperti, pengenalan budaya minahasa dalam game 3D [6], penentuan rute terpendek penjaga dalam mengejar pencuri dalam game *good thief* [7], implementasi algoritma A-Star pada Jumrah sebagai NPC dalam game *jumrah launch story* [8], implementasi algoritma A-Star pada game *Pacman* sebagai media pembelajaran [9], dan penentuan rute terpendek musuh untuk menuju ke target [10].

2. Metode Penelitian

2.1. Algoritma A-Star

Algoritma A Star adalah salah satu algoritma pencarian yang menganalisa input, mengevaluasi sejumlah jalur yang mungkin dilewati dan menghasilkan solusi [11]. Algoritma A-Star merupakan algoritma Branch & Bound yang artinya adalah algoritma yang digunakan untuk mencari solusi dengan informasi heuristik untuk menghasilkan solusi yang optimal [1]. Heuristik adalah penilai yang memberi harga pada tiap simpul yang memandu A* mendapatkan solusi yang diinginkan. Dengan heuristik yang benar, maka A* pasti akan mendapatkan solusi (jika ada) yang dicari [1].

Nilai biaya setiap node n menyatakan taksiran ongkos termurah lintasan dari simpul n ke simpul target (target node), yaitu : $F(n)$ = nilai perkiraan lintasan dari node n ke target node, artinya $F(n)$ mengambil nilai terkecil biaya dari hasil solusi dari n. Fungsi rumus algoritma A-Star untuk menghitung biaya yang dilewati dinyatakan seperti rumus (1).

$$F(n) = G(n) + H(n) \quad (1)$$

Dimana :

$F(n)$ = Biaya untuk node n

$G(n)$ = Ongkos untuk mencapai node n dari root

$H(n)$ = Ongkos untuk mencapai node tujuan dari node n

Adapun langkah-langkah dalam Algoritma A-Star adalah sebagai berikut :

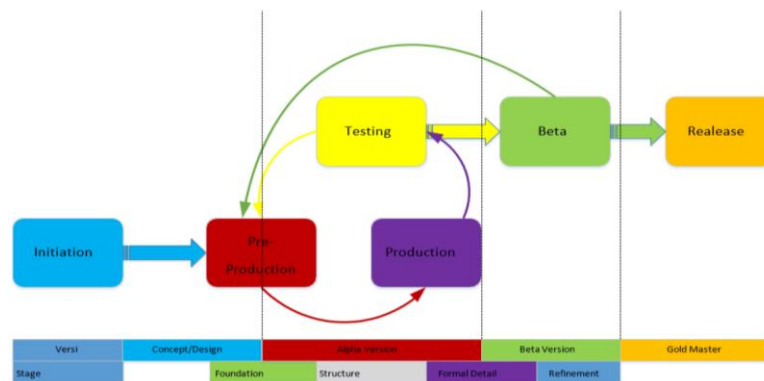
1. Tambahkan starting point ke dalam openset.
2. Cari biaya F terendah pada setiap node dalam open set. Node dengan biaya F terendah kemudian disebut current node.
3. Masukkan ke dalam closed set, dengan syarat 8 node berdekatan dengan current node, walkable, jika tidak walkable abaikan, jika tidak terdapat dalam open set, tambahkan ke open set.
4. Jika sudah ada open set, periksa apakah jalan ini ke current node yang lebih baik dengan biaya G sebagai ukurannya. Node dengan biaya G terendah berarti bahwa ini adalah jalan terbaik. Jika demikian, buat node ini sebagai came from dari current node dan hitung ulang nilai G dan F dari node ini. Jika biaya G tidak ditentukan, maka nilai biaya menjadi nilai konstan, biasanya 1.
5. Ulangi langkah 2 hingga langkah 4, dan berhenti jika menambahkan target point ke dalam closed set, dalam hal ini artinya jalan ditemukan, atau berhenti jika gagal menemukan target point dan open set kosong, dalam kasus ini, tidak ada solusi.
6. Simpan jalan. jalan akan bekerja mundur dari target point, pergi dari masing-masing node ke node came from sampai mencapai starting point. Itulah jalan yang sudah ditentukan.

2.2. Unity

Unity adalah Game Engine yaitu komponen yang ada di balik layar setiap video game [12]. Unity dapat membuat game untuk multi platform yang artinya dalam satu project game dapat digunakan untuk banyak platform seperti windows, android, dan lain-lain. Unity saat ini tidak hanya digunakan untuk membuat game, unity telah digunakan seperti film, otomotif, teknik, simulasi dan konstruksi. Dalam Unity terdapat istilah yang bernama Sprite. Sprite merupakan komponen di dalam Unity yang digunakan sebagai objek grafis. Kemudian ada Scene. Scene adalah tempat GameObject ditempati. Scene menyimpan properti yang dimiliki GameObject seperti posisi & nama. GameObject adalah objek-objek yang ada dalam game seperti karakter pemain, item, pencahayaan, kamera, hingga efek. GameObject tidak dapat melakukan apapun secara sendiri, GameObject perlu diberikan properti agar menjadi karakter, lingkungan, ataupun efek. GameObject dalam bertindak sebagai penampung atau Container (kontainer) untuk komponen yang sesuai dengan fungsi nya masing-masing.

2.3. Game Development Life Cycle

Game Development Life Cycle (GDLC) merupakan sebuah metode pengembangan dalam game yang terdiri dari beberapa tahap, yaitu inisiasi, praproduksi, produksi, alpha test, beta test, dan perilisan. Menurut Heather Chandler, metode ini sangat mudah untuk diaplikasikan ke hampir semua kasus dalam pembuatan Game [13]. Penelitian ini akan mengaplikasikan 1 siklus pengembangan.



Gambar 1. Metode Game Development Life Cycle

Pada tahap inisiasi ini membuat pengembangan ide permainan, perumusan konsep, dan pengambilan keputusan awal mengenai genre permainan, alur cerita, mekanika permainan, tantangan, fitur dan target audiens. Game Weapon War adalah game bertema platform dan shooting dengan target audiens berusia 13 tahun keatas.

Mekanika permainan adalah mekanisme di dalam game bagaimana pemain memainkan game yang dibuat. Seperti apa goals atau tujuan di dalam game atau bagaimana pemain bermain di dalam game tersebut. Mekanika Permainan yang ada dalam Weapon War diantaranya adalah pemain diharuskan membunuh boss sebagai musuh yang ada pada game sembari menembak atau menghindari roket yang akan mengejar pemain tanpa jatuh ataupun menyentuh boss. Pemain dapat mengumpulkan score dengan cara menembak boss dan roket. Score diperoleh sesuai dengan damage (kerusakan) yang ditimbulkan oleh senjata dan sejumlah score dengan menembak roket. Pemain juga dapat mengumpulkan koin dari score yang telah di dapat. Koin akan digunakan untuk meningkatkan status pada karakter pemain dan membeli weapon box.

Tantangan permainan dan fitur adalah tantangan di dalam game yang akan memberikan sensasi keseruan dalam bermain dan fitur yang diterapkan ke dalam game baik mempermudah permainan atau mempersulit permainan. Tantangan yang disiapkan dalam permainan adalah semakin tinggi level yang dipilih semakin banyak pula HP boss, cepatnya tembakan roket, dan kecepatan gerak boss. Pemain diberikan kemudahan dalam bermain dengan mengoleksi senjata yang telah disediakan. Lalu terdapat fitur meningkatkan status karakter pemain diantaranya yaitu HP (poin darah karakter), Attack (kerusakan karakter), dan Speed (kecepatan gerak karakter). Di dalam permainan, akan ada buff (Peningkatan Sementara) yang berefek pada karakter pemain seperti, Health Box, Firerate Box, dan Speed Box.

Pada tahap praproduksi ini merencanakan secara rinci dan mempersiapkan proyek pengembangan permainan seperti pembuatan desain konseptual dan menentukan teknologi yang digunakan. Tahap ini, penulis membuat beberapa konsep desain yang akan menjadi dasar dari UI dalam game. Penulis juga menyiapkan software yang akan dipakai dalam proses pembuatan.

Selanjutnya Tahap Produksi, yaitu merupakan proses inti yang akan menciptakan aspek teknis dan artistik yang mengimplementasikan konsep, desain dan rencana yang telah dibuat pada pra-produksi. Pembuatan aset, script, dan integrasi aset dan script dilakukan pada tahap ini. Tahap ini adalah tahap inti dalam pembuatan game yang melibatkan pembuatan dan pengumpulan material game, dan pembuatan scene game.

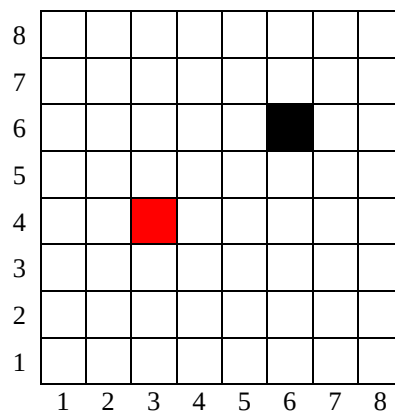
Pada tahap alpha test penulis akan menguji keseluruhan fungsi dan aspek-aspek dalam game. Penulis akan menguji game ini kepada penulis sendiri. Pertama akan dilakukan black box testing yang akan menguji kualitas game yang dibuat terdiri dari fungsi dan beberapa aspek, apakah berjalan sesuai harapan penulis atau tidak. Jika terdapat hal yang tidak diinginkan maka penulis akan langsung memperbaiki semampunya, jika tidak bisa diperbaiki, maka fitur akan di lewati dan tidak ditambah.

Pada tahap ini, game yang telah dibuat akan diberikan kepada penguji pihak ketiga atau penguji dari luar. Penguji akan mencoba memainkan game yang telah dibuat sebelum dirilis secara resmi. Ada beberapa hal yang akan dievaluasi, seperti kualitas, kemudahan, tingkat kesulitan game, bug yang terjadi, dan lain sebagainya. Jika penguji memiliki keluhan, maka akan dilakukan perbaikan menurut laporan yang diberikan oleh penguji.

Pada tahap perilis, game yang telah dibuat dan di ujicoba oleh pihak internal maupun pihak eksternal maka game akan dirilis setelah perbaikan selesai dilakukan. Penulis merilis game *Weapon War* ke situs bernama itch io. Itch io merupakan sebuah situs dimana user dapat menghosting, menjual dan mengunduh game. Penelitian sudah selesai hingga tahap ini. Akan tetapi, setelah tahap ini selesai, bisa dilanjutkan ke tahap lanjutan yang disebut Support and Maintenance dimana game terus dikembangkan jika diinginkan dan memperbaiki beberapa kesalahan yang tertinggal, hal ini untuk memastikan bahwa game yang dihadirkan benar-benar mampu memberikan pengalaman bermain yang maksimal.

3. Hasil dan Pembahasan

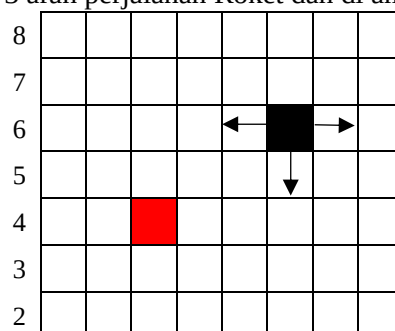
3.1. Perhitungan Manual Algoritma A-Star



Keterangan :

- = Roket
- = Node yang telah dilewati roket
- = Player (Target)
- = Node

Langkah pertama adalah menentukan posisi kordinat Roket dan Player (Target). Posisi kordinat Roket adalah 6,6 dan kordinat pemain 3,4, tujuan perjalanan adalah mencapai posisi kordinat pemain yaitu 3,4. Ada 3 arah perjalanan Roket dan di ambil nilai paling kecil.



1								
	1	2	3	4	5	6	7	8

1. Ke Kanan = 7,6

$$F = g + h$$

$$= 1 + \text{abs}((3,4) - (7,6))$$

$$= 1 + (4 + 2) = 7$$

2. Ke Kiri = 5,6

$$F = g + h$$

$$= 1 + \text{abs}((3,4) - (5,6))$$

$$= 1 + (2 + 2) = 5$$

3. Ke Bawah = 6,5

$$F = g + h$$

$$= 1 + \text{abs}((3,4) - (6,5))$$

$$= 1 + (3 + 1) = 5$$

Hasil perhitungan Algoritma A-Star pada Raket untuk mencari pemain didapatkan dua hasil terkecil yakni lima, maka akan kita ambil salah satu, misalnya ke arah bawah. Maka didapatkan posisi kordinat Raket yaitu 6,5. Ulangi terus perhitungan hingga roket mencapai target.

8								
7								
6								
5								
4								
3								
2								
1								
	1	2	3	4	5	6	7	8

1. Ke Kanan = 7,5

$$F = g + h$$

$$= 1 + \text{abs}((3,4) - (7,5))$$

$$= 1 + (4 + 1) = 6$$

2. Ke Kiri = 5,5

$$F = g + h$$

$$= 1 + \text{abs}((3,4) - (5,5))$$

$$= 1 + (2 + 1) = 4$$

3. Ke Bawah = 6,4

$$F = g + h$$

$$= 1 + \text{abs}((3,4) - (6,4))$$

$$= 1 + (3 + 0) = 4$$

8								
7								
6								
5								
4								
3								
2								
1								
	1	2	3	4	5	6	7	8

1. Ke Kanan = 7,4

$$F = g + h$$

$$= 1 + \text{abs}((3,4) - (7,4))$$

$$= 1 + (4 + 0) = 5$$

2. Ke Kiri = 5,4

$$F = g + h$$

$$= 1 + \text{abs}((3,4) - (5,4))$$

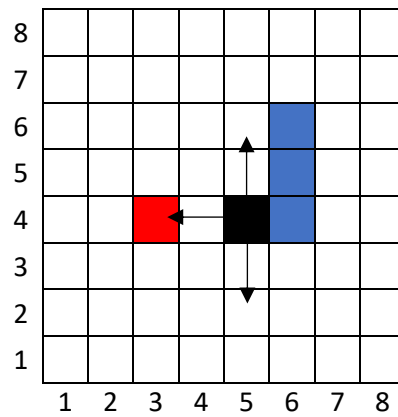
$$= 1 + (2 + 0) = 3$$

3. Ke Bawah = 6,3

$$F = g + h$$

$$= 1 + \text{abs}((3,4) - (6,3))$$

$$= 1 + (3 + 1) = 5$$



1. Ke Atas = 5,5

$$F = g + h$$

$$= 1 + \text{abs}((3,4) - (5,5))$$

$$= 1 + (2 + 1) = 4$$

2. Ke Kiri = 4,4

$$F = g + h$$

$$= 1 + \text{abs}((3,4) - (4,4))$$

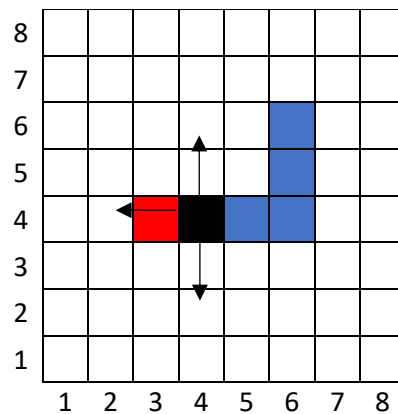
$$= 1 + (1 + 0) = 2$$

3. Ke Bawah = 5,3

$$F = g + h$$

$$= 1 + \text{abs}((3,4) - (5,3))$$

$$= 1 + (2 + 1) = 4$$



1. Ke Atas = 4,5	2. Ke Kiri = 3,4	3. Ke Bawah = 4,3
$F = g + h$	$F = g + h$	$F = g + h$
$= 1 + \text{abs}((3,4) - (4,5))$	$= 1 + \text{abs}((3,4) - (3,4))$	$= 1 + \text{abs}((3,4) - (4,3))$
$= 1 + (1 + 1) = 3$	$= 1 + (0 + 0) = 1$	$= 1 + (1 + 1) = 3$

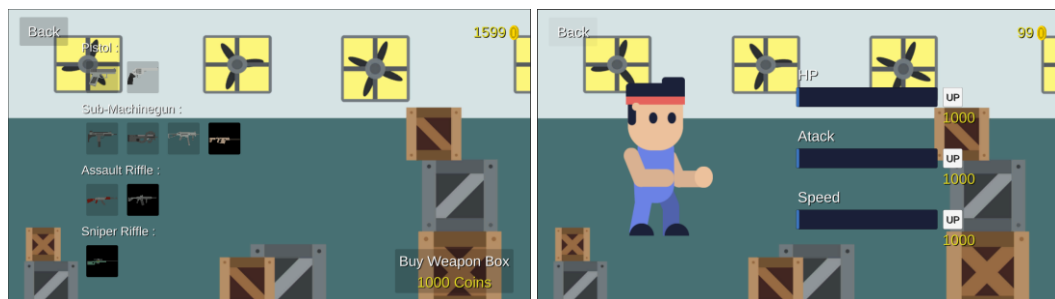
Dari perhitungan terakhir di atas, kita mendapatkan nilai terkecil yaitu satu, maka kita ambil ke arah kiri dengan kordinat 3,4. Perhitungan diatas merupakan perhitungan terkahir dikarenakan Roket telah mencapai posisi Player.

3.2. Game Weapon War

Setiap level dalam game *Weapon War* memiliki tema yang berbeda. Pada level 1, bertemakan hutan dan pegunungan, lalu level 2 bertemakan gudang persenjataan, dan level 3 bertemakan gua lava.



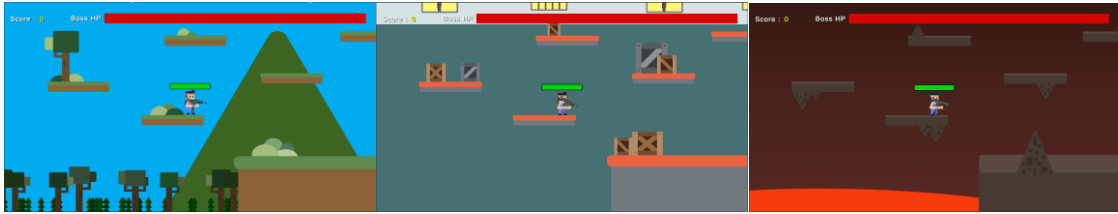
Gambar 2. Dari Kiri ke Kanan, Menu Utama dan Menu Level



Gambar 3. Dari Kiri ke Kanan, Menu Weapon Stash dan Menu Upgrade Stats

Pada Menu Utama, User dapat mengakses permainan dan menutup atau keluar dari permainan. Ketika user mengakses play, akan tampil Menu Level. Pada Menu Level, user bisa memilih level yang ingin dimainkan dan membuka 2 menu lainnya, yaitu : Menu Weapon Stash dan Menu Upgrade Stats.

Pada Menu Weapon Stash, user akan memilih senjatanya dengan memilihnya saja. Sistem akan secara otomatis menyimpan senjata yang dipilih. Senjata yang belum didapatkan akan di blokir agar tidak bisa dipilih. Lalu di bawah kanan, user dapat membeli senjata baru secara acak. Senjata yang telah didapat dan mendapatkan nya kembali maka akan dikembalikan setengah harga nya. Selanjutnya Menu Upgrade Stats, user di menu ini dapat mengupgrade status karakter pemain nya, dari Health Point, Attack, dan Speed.



Gambar 4. Dari Kiri ke Kanan, Tampilan Level 1, Level 2, dan Level 3



Gambar 5. Dari Kiri ke Kanan, Tampilan Player mengalahkan Boss, dan ketika player mati

3.3. Hasil Dari Black Box Test

Pengujian fungsional yang digunakan untuk menguji sistem yang baru adalah metode pengujian alpha. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah pengujian black box yang berfokus pada persyaratan fungsional dari sistem yang dibangun pada permainan.

Tabel 1. Tabel Pengujian Black Box

Aktivitas Pengujian	Realisasi	Hasil	Kesimpulan
Button Play	Masuk Menu Pemilihan Level	Menampilkan Menu Pemilihan Level	Berhasil
Button Exit	Menutup Permainan	Keluar dari game	Berhasil
Button Back	Kembali ke Menu Awal	Menampilkan Menu sebelumnya	Berhasil
Button Level 1	Masuk ke Level 1	Masuk ke level 1	Berhasil
Button Level 2	Masuk ke Level 2	Masuk ke level 2	Berhasil
Button Level 3	Masuk ke Level 3	Masuk ke level 3	Berhasil
Button Memilih Senjata	Memilih senjata	Senjata yang dipilih disimpan dalam registry	Berhasil
Senjata yang duplikat menjadi koin	Menampilkan panel notifikasi duplikat	Menampilkan notifikasi bahwa senjata duplikat dan mengembalikan coin sebanyak setengah harga weapon box	Berhasil
Button Upgrade status	Meningkatkan Status	Menampilkan status yang berhasil ditingkatkan	Berhasil
Menggerakkan pemain	Menggerakkan pemain ke kiri, kanan, & melompat	Mengontrol player sesuai yang diarahkan	Berhasil
Menembak dengan Senjata	Menembak sesuai dengan posisi kursor pada layar	Menembak sesuai dengan posisi kursor pemain	Berhasil
Pergerakan Boss	Boss bergerak ke kiri dan kanan	Boss bergerak ke ujung kiri dan berbalik ke	Berhasil

Aktivitas Pengujian	Realisasi	Hasil	Kesimpulan
		kanan, dan juga sebaliknya	
Penembakan Raket	Boss menembakkan roket	Boss menembakkan beberapa pola roket secara acak	Berhasil
Raket mengejar player	Raket mengejar player	Raket mencapai posisi pemain	Berhasil
Boss mati	Menampilkan Panel Win	Panel win ditampilkan	Berhasil
Player mati	Menampilkan Panel Dead/Lose	Panel dead ditampilkan	Berhasil

4. Kesimpulan

Pembuatan game bernama Weapon War dengan memanfaatkan algoritma A-Star. Hasil yang pembuatan game mendapat banyak respon yang positif beserta beberapa masukan agar game bisa menjadi lebih baik. Dalam Beta Test, game berhasil dijalankan tanpa adanya permasalahan yang serius. Algoritma A-Star yang diterapkan berjalan dengan baik dalam game. Raket mampu mencari karakter pemain dengan melewati platform yang ada. Permasalahan proses pencarian karakter pemain dengan jalur terpendek untuk roket misil kendali dalam melakukan pengejaran berhasil diselesaikan.

Algoritma A-Star bekerja dengan melakukan pemetaan node kemudian menghitung bagaimana rute terbaik dalam mengejar pemain. Tiap-tiap node dihitung agar didapat jalan yang terbaik. Implementasi algoritma A-Star berhasil dilakukan di dalam game Weapon War, dan algoritma A-Star telah menyelesaikan permasalahan yaitu pengejaran roket terhadap player. Algoritma A-Star melakukan pemetaan node terlebih dahulu lalu memasukkan sasaran.

Game *Weapon War* memerlukan beberapa tambahan pengembangan di dalamnya. Beberapa fitur masih bisa ditambah agar game menjadi lebih menarik dan menantang. Menambah cerita agar game menjadi lebih menarik. Perlu penambahan jenis musuh agar permainan tidak monoton. Dari segi suara, perlu menambah musik latar dan efek suara dari senjata. Dan menambah mode multiplayer agar game dapat dinikmati dengan teman.

Daftar Pustaka

- [1] H. Hermawan and H. Setiyani, "Implementasi Algoritma a-Star Pada Permainan Komputer Roguelike Berbasis Unity," *J. Algoritma. Log. dan Komputasi*, vol. 2, no. 1, pp. 111–120, 2019, doi: 10.30813/j-alu.v2i1.1571.
- [2] A. R. Siadari and M. Siddik, "Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif 3D Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–19, 2021, [Online]. Available: <http://www.ejournal.pelitaindonesia.ac.id/JMApTeKsi/index.php/JOM/article/view/597>
- [3] H. Sugiarto, "PENERAPAN METODE GAME DEVELOPMENT LIFE CYCLE PADA APLIKASI GAME TEBAK NAMA PAHLAWAN NASIONAL BERBASIS ANDROID," *J. Inf. Syst. Informatics Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: 10.36080/skanika.v5i1.2904.
- [4] D. Prayoga, L. Rusdiana, and F. Yedithia, "PENGEMBANGAN GAME 2D PLATFORMER 'VIRUS MUST DIE' BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN UNITY," *SAINTEKOM*, vol. 12, no. 2, pp. 200–209, 2022.
- [5] I. B. Gede Wahyu Antara Dalem, "Penerapan Algoritma A* (Star) Menggunakan Graph Untuk Menghitung Jarak Terpendek," *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 1, no. 1, pp. 41–47, 2018, doi: 10.31598/jurnalresistor.v1i1.253.
- [6] K. Cerent Lamia, A. S. M. Lumenta, and B. A. Sugiarto, "Implementation of the A* (A Star) Algorithm in the Minahasa Culture 3D Game," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 11,

- no. 2, pp. 55–66, 2022.
- [7] R. F. Oktanugraha and S. R. Nudin, “Implementasi Algoritma A* (A Star) dalam Penentuan Rute Terpendek yang Dapat Dilalui Non Player Character pada Game Good Thief,” *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 2, no. 01, pp. 74–85, 2020, doi: 10.26740/jinacs.v2n01.p74-85.
- [8] G. Mutaqin, J. N. Fadilah, and F. Nugroho, “Implementasi Metode Path Finding dengan Penerapan Algoritma A-Star untuk Mencari Jalur Terpendek pada Game ‘Jumrah Launch Story,’” *Walisongo J. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 43–48, 2021, doi: 10.21580/wjit.2021.3.1.7042.
- [9] A. B. Febliama, N. Dian Fitria, and A. N. Handayani, “The Application of a Star (A*) Algorithm on the Android-Based Pacman Adaptation Educational Game as a Learning Media for SMK,” *Adv. Soc. Sci. Educ. Humanit. Res.*, vol. 242, pp. 200–206, 2019, doi: 10.2991/icovet-18.2019.51.
- [10] A. Candra, M. A. Budiman, and R. I. Pohan, “Application of A-Star Algorithm on Pathfinding Game,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1898, no. 012047, pp. 1–6, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1898/1/012047.
- [11] F. Badri and M. F. Al Habib, “IMPLEMENTASI ALGORITMA A* (A Star) PADA NPC (NON-PLAYABLE CHARACTER) GAME PACMAN MENGGUNAKAN GAME ENGINE UNITY 5 BERBASIS ANDROID,” *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 4, no. 2, pp. 49–56, 2020, doi: 10.51804/tesj.v4i2.295.49-56.
- [12] A. D. Rachmanto and M. S. Noval, “IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PENGENALAN PROMOSI UNIVERSITAS NURTANIO BANDUNG MENGGUNAKAN UNITY 3D,” *FIKI J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. 1, pp. 29–37, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.unnur.ac.id/index.php/jurnalfiki/article/view/237>
- [13] L. Husniah, B. F. Pratama, and H. Wibowo, “Gamification And GDLC (Game Development Life Cycle) Application For Designing The Sumbawa Folklore Game ”The Legend Of Tanjung Menangis (Crying Cape),” *Kinet. Game Technol. Inf. Syst. Comput. Network, Comput. Electron. Control*, vol. 3, no. 4, pp. 351–358, 2018, doi: 10.22219/kinetik.v3i4.721.

Penerapan Metode Forward Chaining Dalam Diagnosa Kerusakan Alat Elektronik

Yoko Pratama¹, Gustientiedina²

^{1,2} Institut Bisnis Dan Teknologi Pelita Indonesia

e-mail: ¹ yoko.pratama@student.pelitaindonesia.ac.id, ²
gustientiedina@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

Abstrak

Teknologi berkembang dengan pesat, memunculkan berbagai macam alat elektronik yang menyokong kehidupan sehari-hari. Perkembangan alat elektronik terus berjalan, baik alat elektronik terbaru yang belum pernah ditemukan, maupun variasi terbaru dari alat elektronik yang sudah ada, dimana alat elektronik yang paling banyak digunakan saat ini adalah laptop dan smartphone. Alat elektronik memiliki kelemahan berupa rentan akan kerusakan. Ketika perangkat ini rusak, pekerjaan akan menjadi tertunda. Minimnya waktu yang dimiliki karena kesibukan sehari-hari menyebabkan masyarakat kesulitan untuk pergi melakukan pemeriksaan kerusakan terhadap alat elektronik mereka dengan menemui teknisi. Untuk mengatasi hal ini, maka dibutuhkan sebuah sistem pakar dengan metode Forward Chaining yang dapat mendiagnosa kerusakan alat elektronik. Sistem dapat memberikan informasi dari database dengan mengumpulkan data yang berkaitan dan memberikan kesimpulan yang sesuai. Hasil dari penerapan metode Forward Chaining dalam mendiagnosa kerusakan alat elektronik didapatkan dengan menggunakan Blackbox Testing dimana setiap pengujian memiliki status berhasil.

Kata kunci: Sistem Pakar; Forward Chaining; Diagnosa; Alat Elektronik; Laptop; Smartphone

Abstract

Technology is developing rapidly, giving rise to a wide range of electronic devices that support daily life. The development of electronic devices continues, both the latest electronic devices that have never been invented, as well as the latest variations of existing electronic devices. Examples of electronic devices that are most widely used today are laptops and smartphones. Humans rely heavily on these smart devices in doing many things. However, electronic devices have the disadvantage of being vulnerable to damage. When these devices are damaged, a person will find it very difficult to do their work. The lack of time they have due to their daily activities makes it difficult for people to go to check the damage to their electronic devices by seeing a technician. To overcome this, an expert system that can diagnose damage to electronic devices is needed. By using the Forward Chaining method, the system can provide information from the database by collecting related data and providing appropriate conclusions. The results of the application of the Forward Chaining method in diagnosing electronic device damage are obtained using Blackbox Testing where each test has a successful status.

Keywords: Expert Systems; Forward Chaining; Diagnosis; Electronics; Laptop; Smartphone

1. Pendahuluan

Teknologi telah berkembang dengan pesat, seiring dengan lajunya perkembangan teknologi, muncullah berbagai teknologi baru berupa alat elektronik. Kesibukan kehidupan modern karena tuntutan pekerjaan maupun rutinitas sehari-hari membatasi jumlah waktu yang dimiliki. Manusia mulai mengandalkan alat elektronik dalam mengerjakan banyak hal, sehingga perkembangan ini pun mengubah kehidupan sehari-hari kita [1]. Contoh alat elektronik hasil perkembangan teknologi yang paling banyak digunakan saat ini adalah smartphone dan laptop.

Seiring berjalannya waktu, alat-alat elektronik pun semakin berkembang dengan menambahkan berbagai fitur-fitur baru. Akan tetapi, perkembangan ini justru menjadi boomerang karena menambah variasi dari kerusakan alat elektronik itu sendiri [2]. Hal ini berdampak terhadap kepadatan orang-orang dalam melakukan service di berbagai tempat yang bersangkutan..

Minimnya waktu senggang yang dimiliki karena kesibukan sehari-hari maupun berat pada biaya perbaikan adalah alasan yang menyebabkan masyarakat enggan untuk pergi melakukan pemeriksaan kerusakan terhadap alat elektronik mereka. Pada kenyataannya, terdapat beberapa kerusakan kecil yang dapat diperbaiki sendiri dengan alat seadanya tanpa harus pergi untuk menemui teknisi. Untuk mengatasi hal ini, maka dibutuhkan sebuah sistem pakar yang dapat mendiagnosa kerusakan alat elektronik.

Penerapan metode Forward Chaining dalam sistem pakar telah dilakukan pada banyak penelitian dimana hasil dari penelitian-penelitian tersebut memperoleh kesimpulan bahwa metode Forward Chaining dapat bekerja dengan baik, seperti pada penelitian [3] dengan judul “Sistem Pakar Penyakit Mata Merah Berbasis Web Menggunakan Metode Decision Tree dengan Forward Chaining” yang menghasilkan sebuah sistem pakar yang dapat menyimpan rules dan solusi terhadap penyakit mata merah, maupun penelitian [4] dengan judul “Perancangan Metode Decision Tree Terhadap Sistem Perpustakaan STMIK Kuwera” yang menghasilkan sebuah sistem yang dapat membantu mahasiswa dalam mencari literatur yang dibutuhkan, dan penelitian [5] dengan judul “Aplikasi Menentukan Bakat Anak Berdasarkan Kepribadian Menggunakan Metode Forward Chaining” yang menghasilkan sebuah sistem pakar yang dapat membantu guru dan orang tua siswa dalam mengembangkan bakat anak berdasarkan kepribadian yang dimiliki.

Pada penelitian ini, metode Forward Chaining akan digunakan untuk penelusuran data, dan algoritma Decision Tree digunakan dalam menentukan keputusan.

2. Metode Penelitian

System Development Life Cycle adalah siklus yang digunakan dalam pembuatan atau pengembangan sebuah sistem yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah secara efektif.

2.1 Forward Chaining

Forward Chaining merupakan metode pencarian maju dimana proses pencarian dimulai dari sekumpulan data atau fakta hingga menuju kesimpulan yang dapat menjadi jawaban atas permasalahan yang sedang dihadapi. Berikut adalah tabel-tabel kerusakan serta gejala laptop dan smartphone yang disimpan dalam database :

Tabel 1. Tabel Kerusakan Laptop

Kode	Kerusakan
KL001	Tidak ada kerusakan yang ditemukan
KL002	Konslet
KL003	Kerusakan pada touchpad
KL004	Kerusakan pada LCD
KL005	Kerusakan pada IC Display
KL006	Kerusakan pada baterai
KL007	Kerusakan pada charger
KL008	Kerusakan pada mouse
KL009	Kerusakan pada IC CPU
KL010	Kerusakan pada IC CPU/EMMC
KL011	Kerusakan pada sistem
KL012	Kerusakan pada konektor cas
KL013	Kerusakan pada konektor LCD
KL014	Kerusakan pada IC Audio
KL015	Kerusakan pada komponen speaker
KL016	Kerusakan pada komponen mic
KL017	Kerusakan pada konektor keyboard
KL018	Kerusakan pada karet keyboard
KL019	Kerusakan pada driver WiFi

Tabel 2. Tabel Gejala Laptop

Kode	Daftar Gejala
GL001	Laptop hidup/berfungsi
GL002	Mati total
GL003	Laptop merespon saat discharging
GL004	Daya banting saat menggunakan power supply
GL005	Layar berfungsi dengan normal
GL006	Touchpad berfungsi dengan normal
GL007	Terjadi black screen

GL008	Layar bergaris
GL009	Cahaya layar terlalu redup/gelap
GL010	Baterai tidak memiliki masalah
GL011	Baterai boros
GL012	Baterai lambat terisi
GL013	Baterai tidak terisi meskipun mengganti charger
GL014	Mouse berfungsi normal
GL015	Kursor mouse tidak bergerak meski sudah mengganti baterai
GL016	Terjadi bootloop
GL017	Memori penuh
GL018	Audio berfungsi dengan normal
GL019	Speker dan Mic (keduanya) tidak berfungsi
GL020	Speaker tidak berfungsi
GL021	Mic tidak berfungsi
GL022	Keyboard berfungsi normal
GL023	Semua tombol keyboard tidak berfungsi
GL024	Sebagian tombol keyboard tidak berfungsi
GL025	Sinyal normal
GL026	Daya baterai tidak dapat dipancing
GL027	WiFi tidak terdeteksi
GL028	Tidak bisa terhubung ke WiFi
GL029	Tidak terjadi bootloop sebelum mati total
GL030	Terdapat notifikasi update sistem

Tabel 3. Tabel Kerusakan Smartphone

Kode	Kerusakan
KS001	Tidak ada kerusakan yang ditemukan
KS002	Konslet
KS003	Kerusakan pada LCD dan touchscreen
KS004	Kerusakan pada LCD
KS005	Kerusakan pada IC Display
KS006	Kerusakan pada baterai
KS007	Kerusakan pada charger
KS008	Kerusakan pada IC Cas
KS009	Kerusakan pada IC CPU
KS010	Kerusakan pada IC CPU/EMMC
KS011	Kerusakan pada flexible fingerprint
KS012	Kerusakan pada buzzer

KS013	Buzzer yang kotor
KS014	Kerusakan pada IC Mic
KS015	Kerusakan pada kamera depan
KS016	Kerusakan pada kamera belakang
KS017	Kerusakan pada sistem
KS018	Kerusakan pada konektor jack
KS019	Kerusakan pada kabel antena

Tabel 4. Tabel Gejala Smartphone

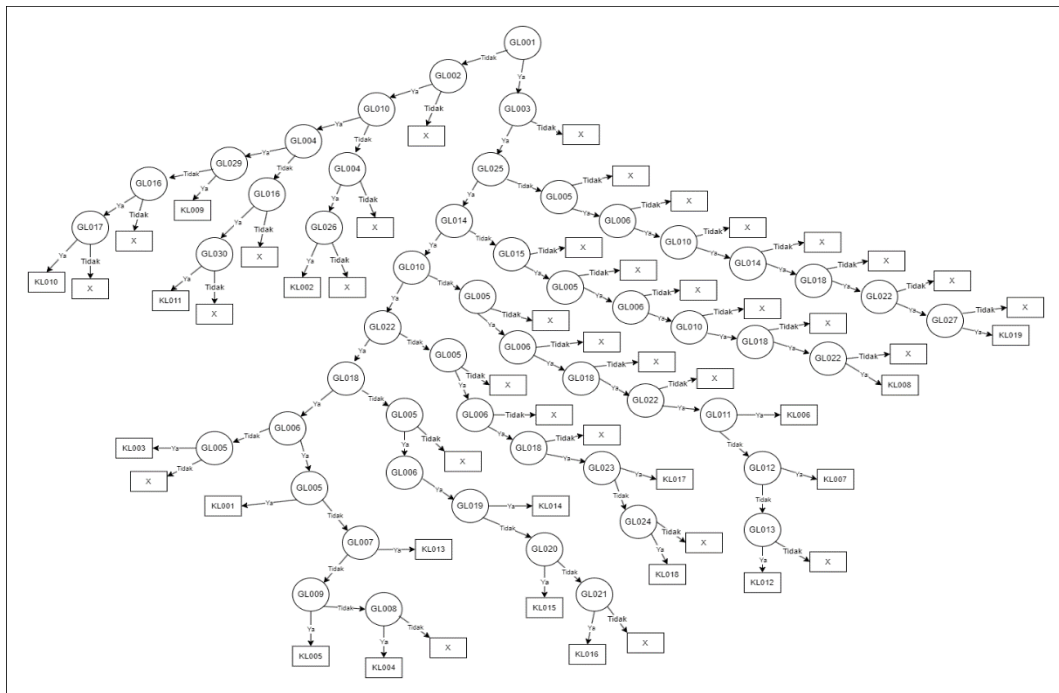
Kode	Daftar Gejala
GS001	Smartphone hidup/berfungsi
GS002	Mati total
GS003	Smartphone bergetar saat discharging
GS004	Daya banting saat menggunakan power supply
GS005	Layar berfungsi normal
GS006	Touchscreen berfungsi normal
GS007	Terjadi black screen
GS008	Layar hanya menyala saat ditembak cahaya
GS009	Baterai tidak memiliki masalah
GS010	Baterai kembung
GS011	Baterai boros
GS012	Baterai tidak terisi saat discharging
GS013	Baterai tidak terisi meskipun mengganti charger
GS014	Arus tidak masuk (charger doctor)
GS015	Terjadi bootloop
GS016	Memori penuh
GS017	Fingerprint berfungsi dengan baik
GS018	Audio berfungsi dengan normal
GS019	Speaker tidak berfungsi
GS020	Suara speaker kecil
GS021	Mic tidak berfungsi
GS022	Kamera berfungsi normal
GS023	Kamera depan tidak berfungsi
GS024	Kamera belakang tidak berfungsi
GS025	Tidak terjadi bootloop sebelum mati total
GS026	Terdapat notifikasi update sistem
GS027	Sinyal normal
GS028	Sinyal hilang
GS029	Speaker tidak berfungsi saat menggunakan earphone
GS030	Mic tidak berfungsi saat menggunakan earphone

Tabel 5. Tabel Basis Pengetahuan Laptop

Kerusakan Gejala	KL0 01	KL0 02	KL0 03	KL0 04	KL0 05	KL0 06	KL0 07	KL0 08	KL0 09	KL0 10	KL0 11	KL0 12	KL0 13	KL0 14	KL0 15	KL0 16	KL0 17	KL0 18	KL0 19
GL001	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GL002		✓							✓	✓	✓								
GL003	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GL004		✓							✓	✓									
GL005	✓		✓			✓	✓	✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
GL006	✓			✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GL007													✓						
GL008				✓															
GL009					✓														
GL010	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GL011						✓													
GL012							✓												
GL013												✓							
GL014	✓		✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GL015								✓											
GL016										✓	✓								
GL017										✓									
GL018	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓				✓	✓	✓
GL019														✓					
GL020															✓				
GL021																✓			
GL022	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓			✓
GL023																	✓		
GL024																		✓	
GL025	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
GL026		✓																	
GL027																			✓
GL028																			✓
GL029									✓										
GL030											✓								

2.2 Decision Tree

Decision Tree merupakan algoritma machine learning yang menerapkan beberapa rules dengan struktur yang menyerupai pohon.

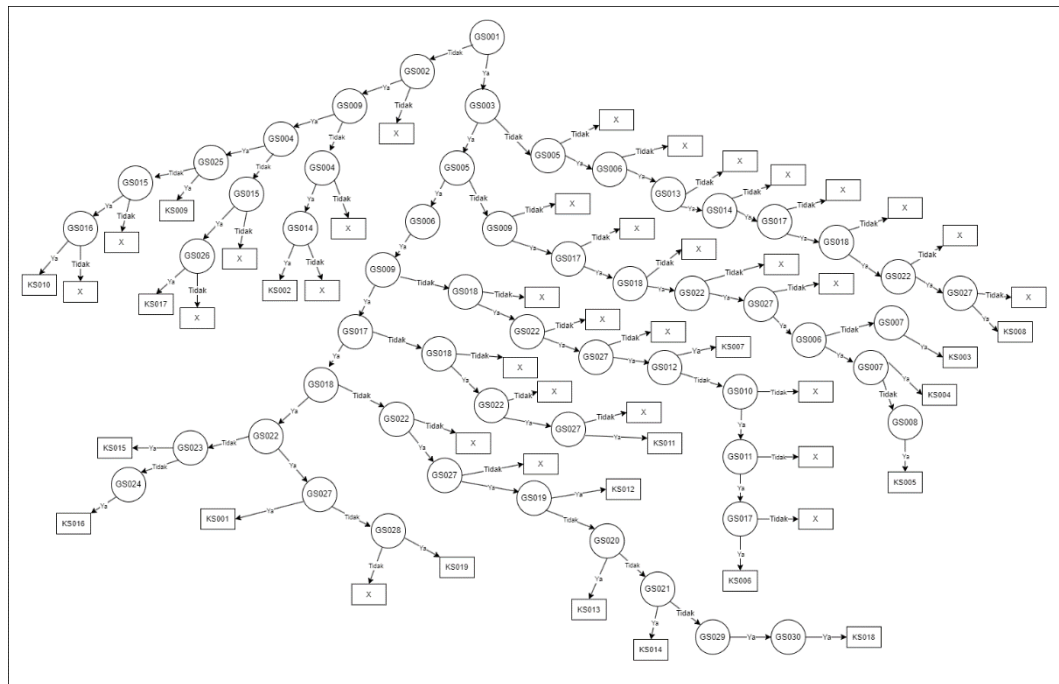


Gambar 1. Decision Tree Laptop

Tabel 7. Tabel Rules Laptop

Rules	
Rules 1	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL014 AND GL010 AND GL022 AND GL018 AND GL006 AND GL005 THEN KL001
Rules 2	IF GL002 AND GL004 AND GL026 THEN KL002
Rules 3	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL014 AND GL010 AND GL022 AND GL018 AND GL005 THEN KL003
Rules 4	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL014 AND GL010 AND GL022 AND GL018 AND GL006 AND GL008 THEN KL004
Rules 5	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL014 AND GL010 AND GL022 AND GL018 AND GL006 AND GL009 THEN KL005
Rules 6	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL014 AND GL005 AND GL006 AND GL018 AND GL022 AND GL011 THEN KL006
Rules 7	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL014 AND GL005 AND GL006 AND GL018 AND GL022 AND GL012 THEN KL007
Rules 8	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL015 AND GL005 AND GL006 AND GL010 AND GL018 AND GL022 THEN KL008

Rules 9	IF GL002 AND GL010 AND GL004 AND GL029 THEN KL009
Rules 10	IF GL002 AND GL010 AND GL004 AND GL016 AND GL017 THEN KL010
Rules 11	IF GL002 AND GL010 AND GL004 AND GL030 THEN KL011
Rules 12	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL014 AND GL005 AND GL006 AND GL018 AND GL022 AND GL013 THEN KL012
Rules 13	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL014 AND GL010 AND GL022 AND GL018 AND GL006 AND GL007 THEN KL013
Rules 14	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL014 AND GL010 AND GL022 AND GL005 AND GL006 AND GL019 THEN KL014
Rules 15	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL014 AND GL010 AND GL022 AND GL005 AND GL006 AND GL020 THEN KL015
Rules 16	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL014 AND GL010 AND GL022 AND GL005 AND GL006 AND GL021 THEN KL016
Rules 17	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL014 AND GL010 AND GL005 AND GL006 AND GL018 AND GL023 THEN KL017
Rules 18	IF GL001 AND GL003 AND GL025 AND GL014 AND GL010 AND GL005 AND GL006 AND GL018 AND GL024 THEN KL018
Rules 19	IF GL001 AND GL003 AND GL005 AND GL006 AND GL010 AND GL014 AND GL018 AND GL022 AND GL027 THEN KL017



Gambar 2. Decision Tree Smartphone

Tabel 8. Tabel Rules Smartphone

Rules	
Rules 1	IF GS001 AND GS003 AND GS005 AND GS006 AND GS009 AND GS017 AND GS018 AND GS022 AND GS027 THEN KS001
Rules 2	IF GS002 AND GS004 AND GS014 THEN KS002
Rules 3	IF GS001 AND GS003 AND GS009 AND GS017 AND GS018 AND GS022 AND GS027 AND GS007 THEN KS003
Rules 4	IF GS001 AND GS003 AND GS009 AND GS017 AND GS018 AND GS022 AND GS027 AND GS006 AND GS007 THEN KS004
Rules 5	IF GS001 AND GS003 AND GS009 AND GS017 AND GS018 AND GS022 AND GS027 AND GS006 AND GS008 THEN KS005
Rules 6	IF GS001 AND GS003 AND GS005 AND GS006 AND GS018 AND GS022 AND GS027 AND GS010 AND GS011 AND GS017 THEN KS006
Rules 7	IF GS001 AND GS003 AND GS005 AND GS006 AND GS018 AND GS022 AND GS027 AND GS012 THEN KS007
Rules 8	IF GS001 AND GS005 AND GS006 AND GS013 AND GS014 AND GS017 AND GS018 AND GS022 AND GS027 THEN KS008
Rules 9	IF GS002 AND GS009 AND GS004 AND GS025 THEN KS009
Rules 10	IF GS002 AND GS009 AND GS004 AND GS015 AND GS016 THEN

	KS010
Rules 11	IF GS001 AND GS003 AND GS005 AND GS006 AND GS009 AND GS018 AND GS022 AND GS027 THEN KS011
Rules 12	IF GS001 AND GS003 AND GS005 AND GS006 AND GS009 AND GS017 AND GS022 AND GS027 AND GS019 THEN KS012
Rules 13	IF GS001 AND GS003 AND GS005 AND GS006 AND GS009 AND GS017 AND GS022 AND GS027 AND GS020 THEN KS013
Rules 14	IF GS001 AND GS003 AND GS005 AND GS006 AND GS009 AND GS017 AND GS022 AND GS027 AND GS021 THEN KS014
Rules 15	IF GS001 AND GS003 AND GS005 AND GS006 AND GS009 AND GS017 AND GS018 AND GS023 THEN KS015
Rules 16	IF GS001 AND GS003 AND GS005 AND GS006 AND GS009 AND GS017 AND GS018 AND GS024 THEN KS016
Rules 17	IF GS002 AND GS009 AND GS015 AND GS026 THEN KS017
Rules 18	IF GS001 AND GS003 AND GS005 AND GS006 AND GS009 AND GS017 AND GS022 AND GS027 AND GS029 AND GS030 THEN KS018
Rules 19	IF GS001 AND GS003 AND GS005 AND GS006 AND GS009 AND GS017 AND GS018 AND GS022 AND GS028 THEN KS012

2.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data yang digunakan oleh penulis adalah sebagai berikut:

- Observasi
Observasi dilakukan dengan mendatangi toko SS di Plaza senapelan, Pekanbaru. Metode observasi ini dilakukan untuk melihat secara langsung proses perbaikan laptop dan smartphone yang rusak. Hasil dari observasi ini akan dijadikan dataset untuk disimpan ke dalam database.
- Wawancara
Penulis mengumpulkan data kerusakan serta gejala laptop dan smartphone dengan melakukan wawancara kepada teknisi toko SS di Plaza senapelan, Pekanbaru.
- Studi Pustaka
Digunakan untuk mengumpulkan data yang diambil dari perpustakaan atau yang berupa karya ilmiah, jurnal, buku-buku yang berhubungan dengan penulisan ini.

2.4 Teknik Pengujian

Pengujian sistem dilakukan dengan metode *Blackbox Testing*, dimana pengulangan (*iterative*) akan dilakukan apabila ditemukan adanya *bug* atau *error*. *Blackbox Testing* dilakukan dengan mengelompokkan dan menjalankan semua halaman website sesuai dengan fungsinya. Setiap halaman akan diberi hasil pengujian dan status sehingga didapatkan hasil yang akurat.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah tampilan website sistem yang telah diimplementasikan dengan bahasa pemrograman PHP dan Framework Bootstrap.

3.1 Tampilan Home

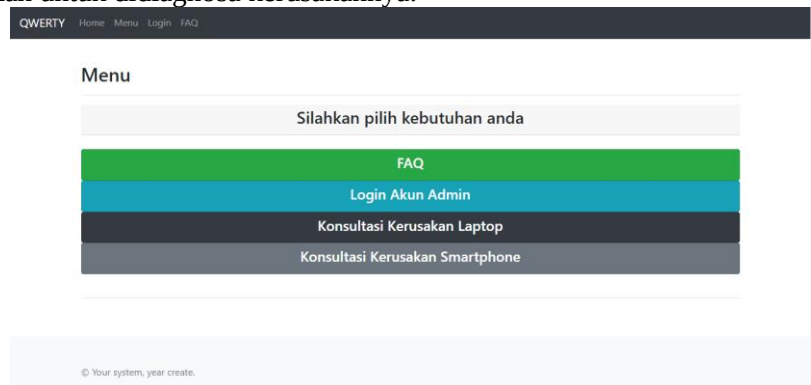
Tampilan home adalah halaman utama sekaligus halaman awal yang ditampilkan ketika pertama kali memasuki sistem. Terdapat navigasi yang menunjukkan halaman-halaman lain yang terdapat pada sistem.



Gambar 3. Tampilan Home

3.2 Tampilan Menu

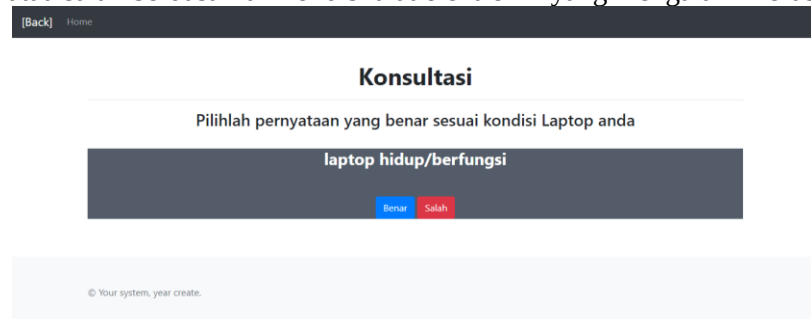
Tampilan menu adalah halaman tempat user dapat memilih alat elektronik yang ini dikonsultasikan untuk didiagnosa kerusakannya.



Gambar 4. Tampilan Menu

3.3 Tampilan Konsultasi

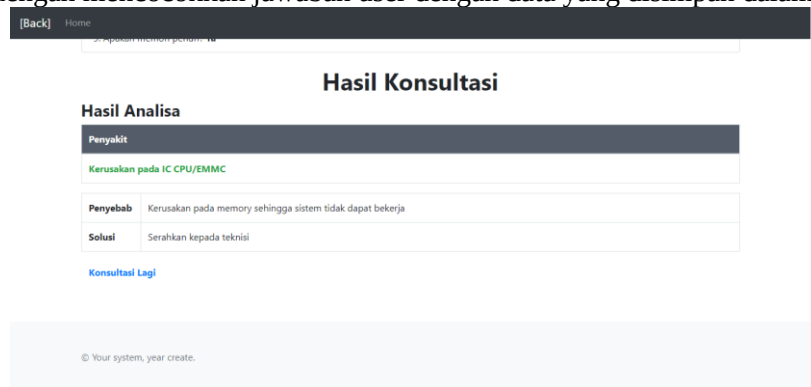
Tampilan konsultasi merupakan halaman tempat user melakukan konsultasi. User diharuskan untuk menjawab beberapa pertanyaan dari sistem, dimana jawaban yang diberikan adalah berupa benar atau salah berdasarkan kondisi alat elektronik yang mengalami kerusakan.



Gambar 5. Tampilan Konsultasi

3.4 Tampilan Hasil Konsultasi

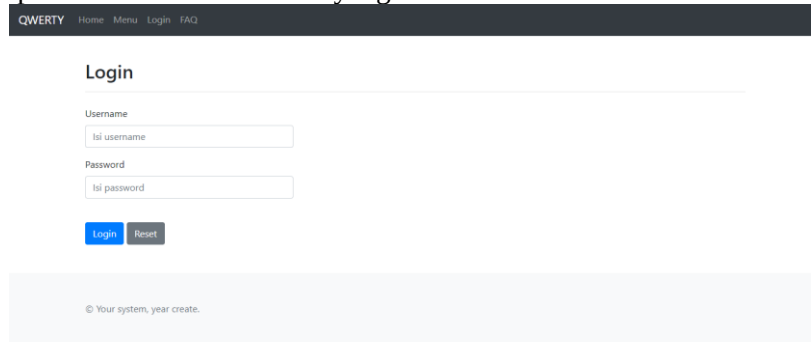
Tampilan hasil konsultasi adalah halaman pascakonsultasi dimana sistem memberikan kesimpulan dengan mencocokkan jawaban user dengan data yang disimpan dalam database.



Gambar 6. Tampilan Hasil Konsultasi

3.5 Tampilan Login

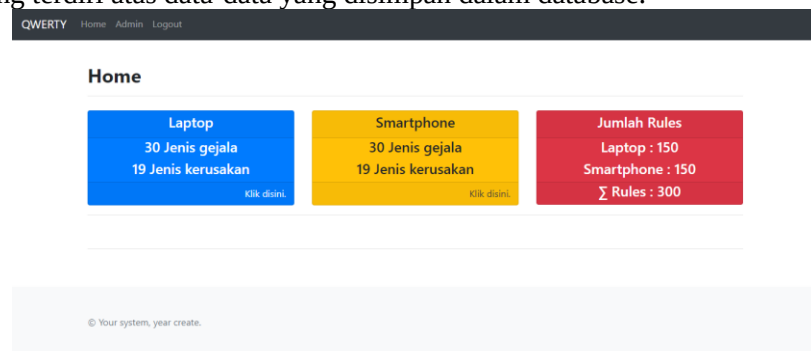
Tampilan login adalah halaman masuk menuju akun admin. Pada halaman ini, dibutuhkan username dan password dari akun admin yang sudah terdaftar dalam database.



Gambar 7. Tampilan Login

3.6 Tampilan Home Admin

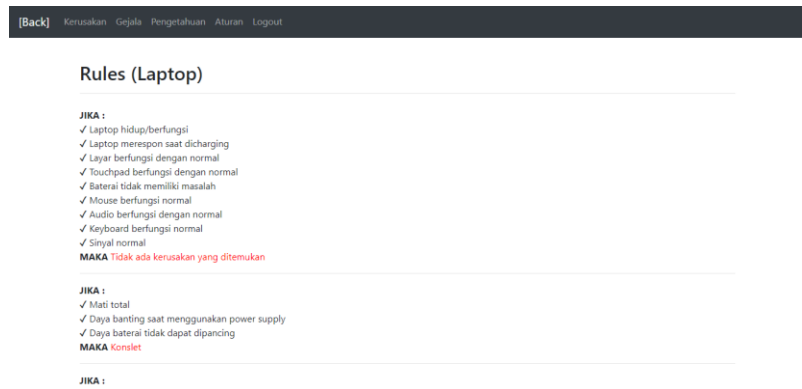
Tampilan home admin adalah halaman utama admin. Pada halaman ini, , terdapat banyak informasi yang terdiri atas data-data yang disimpan dalam database.



Gambar 8. Tampilan Home Admin

3.7 Tampilan Data Rules

Tampilan data rules adalah halaman yang memaparkan kombinasi diagnosa kerusakan berdasarkan kumpulan gejala yang tepat.



Gambar 9. Tampilan Data Rules

3.8 Tampilan Data Relasi

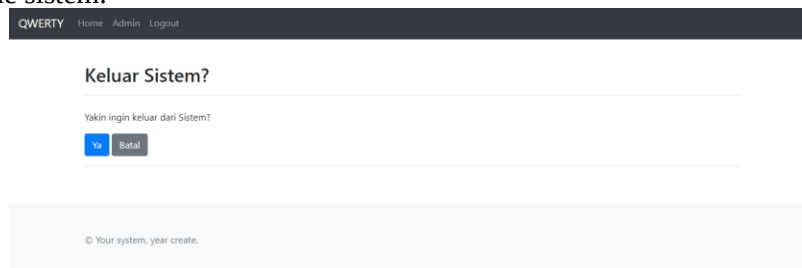
Tampilan data relasi adalah halaman yang berisi kumpulan data relasi antara kerusakan dengan gejala yang tersimpan dalam database. Terdapat kerusakan yang memiliki relasi dengan lebih dari satu gejala dan sebaliknya.

No	Kerusakan	Gejala	Aksi
1	[KL001] Tidak ada kerusakan yang ditemukan	[GL001] Laptop hidup/berfungsi	<button>Perbaiki</button> <button>Hapus</button>
2	[KL001] Tidak ada kerusakan yang ditemukan	[GL003] Laptop merespon saat dicharging	<button>Perbaiki</button> <button>Hapus</button>
3	[KL001] Tidak ada kerusakan yang ditemukan	[GL005] Layar berfungsi dengan normal	<button>Perbaiki</button> <button>Hapus</button>
4	[KL001] Tidak ada kerusakan yang ditemukan	[GL006] Touchpad berfungsi dengan normal	<button>Perbaiki</button> <button>Hapus</button>
5	[KL001] Tidak ada kerusakan yang ditemukan	[GL101] Baterai tidak memiliki masalah	<button>Perbaiki</button> <button>Hapus</button>
6	[KL001] Tidak ada kerusakan yang ditemukan	[GL114] Mouse berfungsi normal	<button>Perbaiki</button> <button>Hapus</button>
7	[KL001] Tidak ada kerusakan yang ditemukan	[GL118] Audio berfungsi dengan normal	<button>Perbaiki</button> <button>Hapus</button>

Gambar 10. Tampilan Data Relasi

3.9 Tampilan Logout

Tampilan logout adalah pintu keluar untuk meninggalkan halaman admin dan kembali ke halaman home sistem.



Gambar 11. Tampilan Logout

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan perancangan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan metode Forward Chaining serta algoritma Decision Tree pada sistem pakar diagnosa kerusakan alat elektronik bekerja dengan baik sesuai perencanaan awal. Masyarakat dapat menggunakan sistem pakar ini sebagai ganti dari pergi menemui teknisi.

Meskipun tidak sebaik pemeriksaan langsung oleh pakarnya, sistem pakar ini telah mempelajari cukup banyak kerusakan serta gejala yang umumnya terjadi untuk dibentuk menjadi beberapa relasi. Hal ini membuat sistem memiliki cukup banyak data yang tersimpan

dalam database sehingga dapat membentuk rules untuk melakukan konsultasi dengan baik. Sistem juga memiliki tingkat kredibilitas yang baik setelah berhasil melalui pengujian dengan metode BlackBox Testing dan masih dapat dikembangkan lagi dengan menambah data kerusakan dan gejala yang belum ada.

Daftar Pustaka

- [1] M. Z. Uska and R. H. Wirasasmita, "ANALISIS TEKNOLOGI SMARTPHONE DALAM MENDUKUNG KEGIATAN TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL Program Studi Pendidikan Informatika , Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam , Universitas Hamzanwadi EDUMATIC : Jurnal Pendidikan Informatika | 103 Perkembangan te," vol. 2, pp. 103–113, 2018.
- [2] R. Noviardi, "Sistem Pakar Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor Untuk Diagnosa Kerusakan Smartphone," *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 1, pp. 147–156, 2022, doi: 10.33372/stn.v8i1.858.
- [3] T. E. Suharningsih, I. G. P. S. Wijaya, and A. Y. Husodo, "Sistem Pakar Penyakit Mata Merah Berbasis Web Menggunakan Metode Decision Tree dengan Forward Chaining," *J. Teknol. Informasi, Komputer, dan Apl. (JTIKA)*, vol. 1, no. 1, pp. 57–64, 2019, doi: 10.29303/jtika.v1i1.2.
- [4] S. Jurnal *et al.*, "Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi (S I N T E K) Perancangan Metode Decision Tree Terhadap Sistem Perpustakaan Stmik Kuwera," *J. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, p. 20, 2021, [Online]. Available: <https://sintek.stmikku.ac.id/index.php/SINTEK>
- [5] N. N. Setiari and A. Hajjah, "Aplikasi menentukan bakat anak berdasarkan kepribadian menggunakan metode forward chaining," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 52–57, 2019, [Online]. Available: <http://www.ejournal.pelitaindonesia.ac.id/JMApTeKsi/index.php/JOM/article/view/392>

ALGORITMA REGRESI LINEAR SEDERHANA DALAM MEMPREDIKSI STATUS MAHASISWA STIKOM TUNAS BANGSA PEMATANG SIANTAR

Selli Oktaviani¹, Solikhun², M.Safii³

^{1,2,3} STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar, Sumatera Utara, Indonesia
e-mail: ¹Sellyoktaviani585@gmail.com, ²solikhun@amiktunasbangsa.ac.id ,
³m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar merupakan salah satu perguruan tinggi IT yang terkemuka di wilayah Pematang Siantar. Pada saat ini, memiliki jumlah 590 mahasiswa aktif. Jumlah ini meningkat dibandingkan dengan tahun ajaran sebelumnya yang hanya berjumlah 537 mahasiswa. Ini yang membuktikan bahwa STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar semakin diminati oleh calon mahasiswa. Dari jumlah mahasiswa yang begitu besar, STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar masih mengalami kesulitan dalam memprediksi status mahasiswa yang terdiri dari mahasiswa aktif dan mahasiswa yang tidak aktif. Dari ke dua status tersebut dibutuhkan metode yang dapat menggali informasi dari data tersebut. Data mining dapat melakukan proses analisa data dan memprediksi data untuk menemukan hasilnya dari data mahasiswa tersebut. Tujuan dari penelitian ini yaitu penulis mencoba menerapkan metode algoritma regresi linear sederhana dalam memprediksi status mahasiswa untuk tahun ajaran selanjutnya yang mungkin saja menjadi bahan pertimbangan solusi kepada pihak akademik Pendidikan di STIKOM Tunas Bangsa kota Pematang Siantar. Dalam kasus ini analisa data mining dilakukan dengan menggunakan algoritma regresi linear sederhana. Solusi yang diusulkan untuk menyelesaikan masalah yang ada saat ini adalah dengan menerapkan algoritma regresi linear sederhana dalam memprediksi status mahasiswa STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar untuk tahun ajaran yang akan datang. Hasil yang didapatkan yaitu pada sample data tahun 2023 jumlah mahasiswa yang aktif 532 dan prediksi mahasiswa yang non aktif ada 42 mahasiswa, pada sample data tahun 2024 jumlah mahasiswa yang aktif 533 dan prediksi mahasiswa yang non aktif ada 42 mahasiswa, pada sample data tahun 2025 jumlah mahasiswa yang aktif 571 dan prediksi mahasiswa yang non aktif ada 45 mahasiswa, pada sample data tahun 2026 jumlah mahasiswa yang aktif 523 dan prediksi mahasiswa yang non aktif ada 41 mahasiswa, pada sample data tahun 2027 jumlah mahasiswa yang aktif 498 dan prediksi mahasiswa yang non aktif ada 40 mahasiswa.

Kata kunci: Data Mining, Regresi Linear Sederhana, Prediksi, Status Mahasiswa.

Abstract

STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar is one of the leading IT universities in the Pematangsiantar area. Currently, it has 590 active students. This number has increased compared to the previous school year which only amounted to 537 students. This proves that STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar is increasingly in demand by prospective students. From such a large number of students, STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar still experiences difficulties in predicting the status of students consisting of active students and inactive students. From these two statuses, a method is needed that can extract information from the data. Data mining can carry out the process of analyzing data and predicting data to find results from student data. The aim of this research is that the author tries to apply a simple linear regression method in predicting student status for the next academic year which might be

a material consideration for solutions for educational academics at STIKOM Tunas Bangsa, Pematang Siantar city. In this case, data mining analysis was carried out using a regression algorithm. simple linear. The proposed solution to solve the current problem is to apply a simple linear regression algorithm in predicting the status of STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar students for the next academic year. The results obtained are that in the 2023 data sample the number of active students is 532 and the predicted non-active students are 42 students, in the 2024 data sample the number of active students is 533 and the predicted non-active students are 42 students, in the 2025 data sample the number there are 571 active students and the predicted number of non-active students is 45 students, in the 2026 data sample the number of active students is 523 and the predicted non-active students are 41 students, in the 2027 data sample the number of active students is 498 and the predicted non-active students there are 40 students.

Keywords: Data Mining, Simple Linear Regression, Prediction, Student Status.

1. Pendahuluan

Perkembangan dunia pendidikan selalu disertai dengan berkembangnya teknologi informasi. Kebutuhan akan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi menjadi hal prioritas bagi dunia pendidikan sebagai sumber keluaran atau output bagi para peserta didik. Bagi perguruan tinggi swasta, jumlah mahasiswa dan kualitas pendidikan adalah hal yang sangat penting mengingat jumlah Perguruan Tinggi Swasta di Indonesia termasuk yang paling banyak di Asia. Di Sumatera Utara jumlah Perguruan Tinggi Swasta sebanyak 362 dibawah naungan KOPERTIS (Koordinasi Perguruan Tinggi Swasta) Wilayah I SUMUT-Aceh sumber (dikti.go.id). Terdapat dua point penting tersebut tidak boleh dilupakan bagi manajemen pendidikan dalam merancang strategi pendidikan swasta. Khususnya pada kampus STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar dalam memberikan pelayanan yang baik dan benar bagi mahasiswa. Jumlah mahasiswa dan kualitas pendidikan merupakan dua unsur yang penting bagi keberlangsungan di Perguruan Tinggi Swasta.

STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar merupakan salah satu perguruan tinggi IT yang terkemuka di wilayah Pematang Siantar. STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar didirikan pada tahun 2014 oleh Yayasan Muhammad Nasir. Pada saat ini, memiliki jumlah 590 mahasiswa aktif. Jumlah ini meningkat dibandingkan dengan tahun ajaran sebelumnya yang hanya berjumlah 537 mahasiswa. Ini yang membuktikan bahwa STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar semakin diminati oleh calon mahasiswa. Akan tetapi, dari jumlah 590 mahasiswa tersebut tidak seluruhnya menyelesaikan sampai tahap akhir perkuliahan. Hal ini menjadi kendala bagi perguruan tinggi swasta di dalam melaksanakan proses belajar mengajar.

Dari jumlah mahasiswa yang begitu besar, STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar masih mengalami kesulitan dalam memprediksi status mahasiswa yang terdiri dari mahasiswa aktif dan mahasiswa yang tidak aktif. Dari ke dua status tersebut dibutuhkan metode yang dapat menggali informasi dari data tersebut. Data mining dapat melakukan proses analisa data dan memprediksi data untuk menemukan hasilnya dari data mahasiswa tersebut. Dalam kasus ini analisa data mining dilakukan dengan menggunakan algoritma regresi linear sederhana.

Solusi yang diusulkan untuk menyelesaikan masalah yang ada saat ini adalah dengan menerapkan algoritma regresi linear sederhana dalam memprediksi status mahasiswa STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar untuk tahun ajaran yang akan datang. Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka diambil judul : **“Algoritma Regresi Linear Sederhana Dalam Memprediksi Status Mahasiswa Stikom Tunas Bangsa Pematang Siantar”**.

Istilah Data Mining dan *knowledge discovery in database* (KDD) sering kali digunakan untuk mencari informasi yang tersembunyi pada sebuah database yang besar. KDD akan membantu untuk mengidentifikasi dan mengamati hal-hal yang ingin diketahui, dan mengolah data menjadi informasi dan berkaitan satu sama lain. Proses KDD salah satunya adalah Data Mining [1].

Data mining adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika. Data mining merupakan salah satu langkah dalam *knowledge discovery in database* (KDD) [1]. Beberapa penelitian terkait mengenai data mining yang telah dicoba maupun dibuat yaitu akan dijabarkan pada penelitian ini.

Menurut hasil pada penelitian Selly Anastassia Amellia Kharis dan Arman Haqqi Anna Zili yang berjudul “*Learning Analytics dan Educational Data Mining pada Data Pendidikan*” yaitu *Learning Analytics dan Educational Data Mining* memiliki potensi untuk dikembangkan pada data pendidikan di Indonesia. *Learning Analytics dan Educational Data Mining* dapat memberikan informasi kepada institusi, pendidik, dan peserta didik sehingga mendukung analisis prediksi dan pada akhirnya dapat meningkatkan motivasi, kinerja dan hasil dari suatu proses pembelajaran. Dengan melacak, menggabungkan, dan menganalisis digital footprint peserta didik, jalur baru untuk kebijakan pendidikan hadir secara lebih terbuka sesuai dengan pertumbuhan database peserta didik [2].

Hasil pada penelitian Sanni Ucha Putri, Eka Irawan dan Fitri Rizky yang berjudul “Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Diabetes Dengan Algoritma C4.5” yaitu Hasil dari penelitian ini akan dijadikan sebagai acuan untuk dapat melihat apakah seseorang beresiko terkena penyakit diabetes atau tidak berdasarkan atribut yang telah ditetapkan. Berdasarkan pengolahan data menggunakan software RapidMiner didapat nilai akurasi sistem sebesar 90,00%, artinya bahwa rule yang dihasilkan tingkat kebenaran mendekati 100%. Dimana Jumlah benar prediksi positif sebanyak 31 data, salah prediksi positif sebanyak 3 data, jumlah benar prediksi negatif sebanyak 2 data sedangkan salah prediksi negatif sebanyak 13 data. Prediksi positif dari seluruh data menghasilkan 90,00% seseorang terkena penyakit diabetes [3]

Hasil pada penelitian Fidya Arie Pratama, Riri Narasati dan Dita Rizki Amalia yang berjudul “Pengaruh Kata Cashback Terhadap Peningkatan Penjualan Menggunakan Data Mining” yaitu Peneliti menggunakan Algoritma K-Means sebagai metode penelitian dan menggunakan aplikasi Rapid Minner untuk menganalisis data. Hasil penelitian menunjukkan kata cashback meningkatkan tingkat penjualan ganda untuk perusahaan produk kecantikan [4].

Data mining sendiri memiliki beberapa teknik yang sering digunakan antara lain yaitu sebagai berikut :

a. Clustering

Clustering merupakan proses partisi satu set objek data ke dalam himpunan bagian yang disebut dengan *cluster*. Objek yang di dalam cluster memiliki kemiripan karakteristik antar satu sama lainnya dan berbeda dengan cluster yang lain. Partisi tidak dilakukan secara maual melainkan dengan suatu algoritma *clustering*. Oleh karena itu, *clustering* sangat berguna dan bisa menemukan group atau kelompok yang tidak dikenal dalam data. *Clustering* banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti misalnya pada *business intelligence*, pengenalan pola citra, *web search*, bidang ilmu biologi, dan untuk keamanan (*security*) [5].

b. Association Rule

Association Rule adalah teknik data mining yang digunakan untuk menemukan aturan *associative* antara suatu kombinasi item. Salah satu contoh penerapan *Association Rule* adalah *Market Basket Analysis* [6].

c. Classification

Classification merupakan suatu proses untuk menemukan model atau fungsi untuk menggambarkan *class* atau konsep dari suatu data. Proses yang digunakan untuk mendeskripsikan data yang penting serta dapat meramalkan kecenderungan data pada masa depan [7].

d. Description

Description salah satu kegunaan data mining untuk menggali dan mengumpulkan data yang banyak. Metode ini berguna untuk kateristik atau menggambarkan suatu kondisi, sejarah, objek [8].

e. Prediction

Prediksi adalah sama dengan ramalan atau perkiraan. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, prediksi adalah hasil dari kegiatan memprediksi atau meramal atau memperkirakan. Prediksi bisa berdasarkan metode ilmiah ataupun subjektif belaka. Berbeda dengan pengertian prediksi secara bahasa yang berarti lamaran atau perkiraan yang sudah menjadi pengertian yang baku [9].

f. Estimation

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori. Model dibangun menggunakan record lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi. Selanjutnya, pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi [10].

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Pengumpulan Data

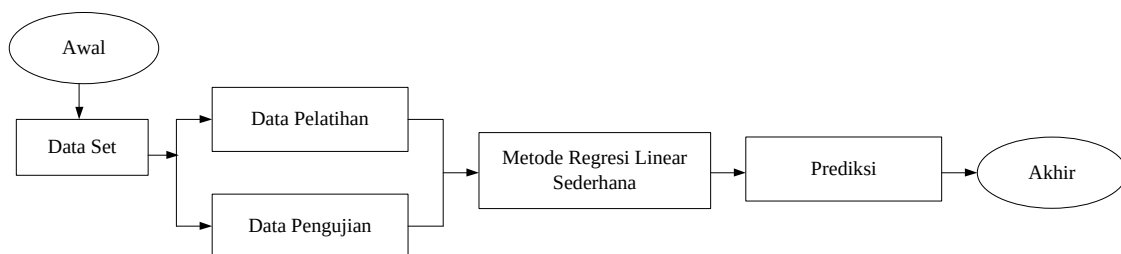
Metode pengumpulan beberapa data yang dilakukan oleh peneliti pada penelitian ini adalah diambil di kantor bagian akademik pendidikan STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar.

2.2 Sumber Data

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini yaitu diambil dari kantor bagian akademik pendidikan yang ada di STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar. Data ini berisi data mahasiswa yang aktif dan yang tidak aktif. Data ini digunakan untuk memprediksi status mahasiswa untuk tahun ajaran yang akan datang. Data yang dipergunakan peneliti untuk *training* yaitu dari tahun 2015 sampai dengan 2022 dan data yang dipergunakan untuk *testing* yaitu sampel data tahun 2023 sampai dengan 2027.

2.3 Kerangka Kerja Penelitian

Dalam penyelesaian penelitian ini, peneliti menyusun kerangka kerja penelitian seperti pada gambar bagan dibawah ini:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Yaitu dimulai dari tahap awal, mengumpulkan data set, membagi data dengan data pelatihan dan data pengujian, menemukan metode yaitu metode regresi linear sederhana, memprediksinya sampai dengan tahap akhir.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini akan membahas teknik estimasi yang diterapkan untuk memprediksi status mahasiswa yang aktif dan *non* aktif terutama pada kampus STIKOM Tunas Bangsa kota Pematang Siantar. Teknik estimasi yang akan digunakan adalah Regresi Linear Sederhana. Metode ini dipilih karena mampu memprediksi status mahasiswa yang aktif dan yang *non* aktif dengan memanfaatkan data data yang ada pada ruangan akademik pendidikan STIKOM Tunas Bangsa kota Pematang Siantar.

Beberapa penelitian terkait mengenai Regresi Linear Sederhana akan dilampirkan pada penelitian ini. Menurut hasil penelitian yang berjudul “Peramalan Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Samudra Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana” oleh [11] Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah penggunaan metode regresi linear sederhana dapat

dipertimbangkan karena jumlah error yang didapat pada hasil prediksi penerimaan mahasiswa baru 1 tahun kedepan tidak terlalu besar yaitu sebesar 21 dari 1428 mahasiswa hasil prediksi, dimana data ini di uji pada data tahun 2018 jika diprediksi pada tahun tersebut, banyak mahasiswa yang masuk pada tahun tersebut adalah 1449.

Menurut hasil penelitian yang berjudul “Peramalan Jumlah Siswa-Siswi Melalui Pendekatan Metode Regresi Linear” oleh [12] Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa fungsional dari aplikasi telah berjalan sebagaimana mestinya dan aplikasi mampu menampilkan hasil peramalan berdasarkan data trend yang diinputkan.

Menurut hasil penelitian yang berjudul “Prediksi Penjualan Produk Unilever Menggunakan Metode Regresi Linear” oleh [13] Hasil prediksi pada 3 periode mendatang setiap jenis produk menghasilkan nilai yang sama antara hasil sistem dengan hasil perhitungan manual regresi linear. Pengujian tingkat kesalahan terhadap hasil prediksi 3 periode yaitu bulan Januari sampai dengan Maret 2022 setiap produk Axe Deodorant, Bango Kecap, Buavita, Citra Lotion, Sabun Citra, Shampo Clear, Sariwangi, Sunsilk Conditioner, Vixal dan Wall’s Ice Cream tergolong kategori hasil peramalan sangat akurat. Dengan nilai MAPE terkecil pada produk Sunsilk Conditioner sebesar 1%. Dengan demikian, metode regresi linear sangat akurat untuk prediksi penjualan barang jenis unilever.

Regresi linear sederhana adalah sebuah metode pendekatan untuk pemodelan hubungan antara satu variabel dependen dan satu variabel independen. Dalam regresi, variabel independen menerangkan variabel dependennya. Dalam analisis regresi sederhana, hubungan antar variabel bersifat linear, dimana perubahan pada variabel X akan diikuti oleh perubahan Variabel Y secara tetap. Sementara pada hubungan non linear, perubahan variabel X tidak diikuti variabel Y secara proposional [14].

Bentuk umum persamaan regresi linear sederhana yaitu :

$$Y = a + bX$$

Keterangan :

Y = Variabel Dependen

X = Variabel Independen

a = Konstanta

b = Gradien Garis

Persamaan regresi linear yaitu :

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - b \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}$$

Gambar 2. Rumus Persamaan Regresi Linear

3.1 Perhitungan Manual Regresi Linear Sederhana

Sebelum menghitung manual regresi sederhana, sebaiknya menyiapkan data set yang akan dihitung. Berikut ini adalah tabel data set jumlah mahasiswa aktif dan non aktif di STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar.

Tabel 1. Data Set Mahasiswa

Tahun	Mahasiswa aktif	Mahasiswa non aktif
2015	198	14
2016	232	25

Tahun	Mahasiswa aktif	Mahasiswa non aktif
2017	376	32
2018	437	41
2019	508	37
2020	548	54
2021	537	42
2022	590	35

Dibawah ini adalah tabel untuk perhitungan manual pada regresi linear sederhana. Dimulai dari data mahasiswa aktif sebagai variabel independen (x) dan data mahasiswa non aktif sebagai variabel dependen (y). Setelah itu, menghitung seperti yang tertera pada tabel yang dibawah ini.

Tabel 2. Tabel Perhitungan Manual Regresi Linear Sederhana

Tahun	Mahasiswa aktif (x)	Mahasiswa non aktif (y)	xy	x ²	y ²
2015	198	14	2772	39204	196
2016	232	25	5800	53824	625
2017	376	32	12032	141376	1024
2018	437	41	17917	190969	1681
2019	508	37	18796	258064	1369
2020	548	54	29592	300304	2916
2021	537	42	22554	288369	1764
2022	590	35	20650	348100	1225
Σ	3426	280	130113	1620210	10800

Tahapan atau proses yang harus dilakukan untuk melakukan perhitungan manual regresi linear sederhana yaitu hal yang pertama dilakukan adalah dengan cara menentukan nilai b atau gradien garis, yang kedua adalah menentukan nilai a atau nilai konstanta.

1. Menentukan nilai b (gradien garis):

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - \left(\sum x_i \right) \left(\sum y_i \right)}{n \sum x_i^2 - \left(\sum x_i \right)^2}$$

$$b = \frac{(\text{jumlah index dikali } \Sigma xy) - (\Sigma \text{variabel independen}(x) \text{ dikali } \Sigma \text{variabel dependen}(y))}{(\text{jumlah index dikali } \Sigma x^2) - (\Sigma \text{variabel independen}(x))^2}$$

$$b = \frac{(8 \times 130113) - (3426 \times 280)}{(8 \times 1620210) - (3426)^2}$$

$$b = \frac{(1040904) - (959280)}{(12961680) - (11737476)}$$

$$b = \frac{81624}{1224204}$$

$$b = 0,0066772446$$

2. Menentukan nilai a (konstanta) :

$$a = \frac{\sum y_i}{n} - b \frac{\sum x_i}{n}$$

$$a = \frac{280}{8} - ((0,0066772446) * \frac{3426}{8})$$

$$a = 35 - ((0,0066772446) * 428,25)$$

$$a = 35 - 28,55363812$$

$$a = 6,446361881$$

Setelah diperoleh nilai a dan b, maka dilakukan perhitungan persamaan regresi linear:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 6,446361881 + 0,066675162 X$$

Setelah persamaan regresi linear diperoleh, maka hasil prediksi status mahasiswa yang non aktif dapat diperoleh dengan memasukkan nilai X pada periode tahun 2023 dengan sampel mahasiswa yaitu nilai X sebanyak 532 mahasiswa. Maka, perhitungan prediksi status mahasiswa adalah dengan menggunakan persamaan regresi linear sederhana seperti cara yang diatas, maka:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 6,446361881 + 0,066675162 (532)$$

$$Y = 6,446361881 + 35,47119$$

$$Y = 42$$

Maka hasil dari prediksi jika jumlah mahasiswa aktif 2023 adalah 532 maka jumlah prediksi mahasiswa non aktif adalah 42 mahasiswa. Berikut ini hasil prediksi status mahasiswa yang ada di STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar untuk tahun 2023 sampai dengan 2027.

Tabel 3. Hasil Prediksi Perhitungan Manual Status Mahasiswa

Tahun	Mahasiswa aktif	Mahasiswa non aktif
2023	532	42
2024	533	42
2025	571	45
2026	523	41
2027	498	40

Sumber: sampel data prediksi status mahasiswa 5 tahun yang akan datang

3.2 Perhitungan Menggunakan Rapid Miner Regresi Linear Sederhana

Untuk menghitung prediksi di aplikasi rapid miner, ada beberapa hal yang harus dilakukan.

1. Menentukan data training

Data training diperoleh dari data set mahasiswa aktif dan non aktif yang ada di STIKOM Tunas Bangsa pada tahun 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 dan 2022.

Tabel 4. Data Training

Tahun	Mahasiswa aktif (x)	Mahasiswa non aktif (y)
2015	198	14
2016	232	25
2017	376	32
2018	437	41
2019	508	37
2020	548	54
2021	537	42
2022	590	35

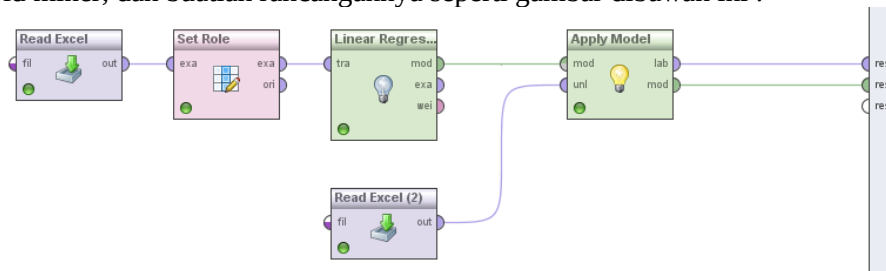
Data testing diperoleh dari data sample yang akan di prediksi untuk tahun ajaran 5 tahun yang akan datang. Jadi, dari data ini kita akan mengetahui labelnya atau hasil prediksinya per 5 tahun yang akan datang.

Tabel 5. Data Testing

Tahun	Mahasiswa aktif (x)	Mahasiswa non aktif (y)
2023	532	?
2024	533	?
2025	571	?
2026	523	?
2027	498	?

2. Rancangan Rapid Miner

Rancangan rapid miner ini digunakan untuk mengatur prediksi yang akan dibuat ataupun dilakukan. Cara membuat model rancangan rapid miner nya yaitu dengan cara buka aplikasi rapid miner, dan buatlah rancangannya seperti gambar dibawah ini :



Gambar 3. Bagan Perhitungan Rapid Miner

Bagan untuk perhitungan di rapid miner yaitu terdiri dari :

1. Read excel 1 untuk data training
2. Read excel 2 untuk data testing
3. Set Role
4. Linear Regression
5. Apply Model

Hasil prediksi yang akan muncul setelah di jalankan pada aplikasi rapid miner versi 5 ini yaitu seperti gambar dibawah ini :

☒ Data View ☐ Meta Data View ☐ Plot View ☐ Advanced Charts ☐ Annotations

ExampleSet (5 examples, 2 special attributes, 2 regular attributes)

Row No.	non aktif	prediction(n...	tahun	aktif
1	?	41.918	2023	532
2	?	41.984	2024	533
3	?	44.518	2025	571
4	?	41.317	2026	523
5	?	39.651	2027	498

Gambar 4. Rumus Perhitungan Rapid Miner

Berdasarkan gambar 4. dapat dilihat hasil dari prediksi status mahasiswa yang ada di STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar tahun 2023 sampai dengan 2027. Rumus untuk menghitung prediksi status mahasiswa STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

☐ Table View ☒ Text View ☐ Annotations

LinearRegression

$$0.067 * \text{aktif} + 6.446$$

Gambar 5. Rumus Perhitungan Rapid Miner

Berdasarkan gambar 5. yaitu rumus perhitungan prediksi rapid miner, maka akan dilakukannya perhitungan prediksi. Setelah mengetahui rumus untuk menghitung prediksi yang ada di rapid miner, maka hasil yang di dapat yaitu seperti pada tabel dibawah ini. Hasil yang didapat untuk prediksi 5 tahun ajaran yang akan datang.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Dengan Menggunakan Rumus di Rapid Miner

Tahun	Mahasiswa Aktif (x)	Mahasiswa Non Aktif (y)	Prediksi
2023	532	?	42
2024	533	?	42
2025	571	?	45

Tahun	Mahasiswa Aktif (x)	Mahasiswa Non Aktif (y)	Prediksi
2026	523	?	41
2027	498	?	40

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan atau dideskripsikan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa regresi linear sederhana dapat digunakan untuk memprediksi status mahasiswa/i di STIKOM Tunas Bangsa kota Pematang Siantar. Hasil yang didapatkan yaitu pada sample data tahun 2023 jumlah mahasiswa yang aktif 532 dan prediksi mahasiswa yang non aktif ada 42 mahasiswa, pada sample data tahun 2024 jumlah mahasiswa yang aktif 533 dan prediksi mahasiswa yang non aktif ada 42 mahasiswa, pada sample data tahun 2025 jumlah mahasiswa yang aktif 571 dan prediksi mahasiswa yang non aktif ada 45 mahasiswa, pada sample data tahun 2026 jumlah mahasiswa yang aktif 523 dan prediksi mahasiswa yang non aktif ada 41 mahasiswa, pada sample data tahun 2027 jumlah mahasiswa yang aktif 498 dan prediksi mahasiswa yang non aktif ada 40 mahasiswa. Dan juga dapat disimpulkan baik perhitungan manual maupun menggunakan rapid miner, hasil yang didapatkan sama.

Beberapa saran yang dapat penulis berikan yang nantinya dapat digunakan untuk mengembangkan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian di STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar penulis memberikan saran agar diadakan penelitian lebih lanjut mengenai prediksi status mahasiswa menggunakan metode pembandingan lain atau juga bisa menggunakan Sistem Informasi.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan data yang lebih spesifik lagi agar dapat memaparkan variabel yang lebih jelas.

Daftar Pustaka

- [1] D. Winarti *et al.*, “Penerapan Data Mining untuk Analisa Tingkat Kriminalitas Dengan Algoritma Association Rule Metode FP-Growth,” *J. SIMTIKA*, vol. 4, no. 3, 2021.
- [2] S. Anastassia, A. Kharis, A. Haqqi, and A. Zili, “Learning Analytics dan Educational Data Mining pada Data Pendidikan,” vol. 6, pp. 12–20, 2022.
- [3] F. R. Sanni Ucha Putri, Eka Irawan, “Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Diabetes,” vol. 2, no. 1, pp. 39–46, 2021.
- [4] F. A. Pratama, R. Narasati, and D. R. Amalia, “Pengaruh Kata Cashback Terhadap Peningkatan Penjualan Menggunakan Data Mining,” vol. 3, no. 2, pp. 1–5, 2019.
- [5] K. Annisa, B. S. Ginting, and M. A. Syari, “Penerapan Data Mining Pengelompokan Data Pengguna Air Bersih Berdasarkan Keluhannya Menggunakan Metode Clustering Pada PDAM Langkat,” vol. 6341, no. April, 2022.
- [6] M. Safii, “Implementasi Data Mining Dengan Metode Pohon Keputusan Algoritma Id3 Untuk Menentukan Status Mahasiswa,” vol. 2, no. 1, pp. 82–86, 2018.
- [7] M. F. D. Nurul Indah Prabawati, Widodo, “Kinerja Algoritma Classification and Regression Tree (Cart) dalam Mengklasifikasikan Lama Masa Studi Mahasiswa yang Mengikuti Organisasi di Universitas Negeri Jakarta Available at : Available at :,” vol. 3, no. 2, pp. 139–145, 2019.
- [8] R. Purba, N. A. Hasibuan, and E. Hatmi, “Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Deskripsi Untuk Mengetahui Pola Penentuan Penerima Bantuan Siswa Miskin (BSM) Di Smp N 3 Doloksanggul,” vol. 3, pp. 493–498, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1632.
- [9] M. D. Wahyudi, “Penerapan data mining dengan algoritma c4.5 dalam prediksi penjualan buku,” vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2023.
- [10] M. Idris, “Implementasi Data Mining Dengan Algoritma Naïve Bayes Untuk Memprediksi Angka Kelahiran,” vol. 7, pp. 421–428, 2019.
- [11] A. Yordan, T. N. Putri, and D. H. Lamkaruna, “Peramalan Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Samudra Menggunakan Metode Regresi Linear Sederhana,” *J. Tek. Inform.*,

- vol. 2, no. 1, pp. 21–27, 2019, doi: 10.52046/j-tifa.v2i1.237.
- [12] D. A. Trianggana, “a Peramalan Jumlah Siswa-Siswi Melalui Pendekatan Metode Regresi Linear,” *J. Media Infotama*, vol. 16, no. 2, pp. 115–120, 2020, doi: 10.37676/jmi.v16i2.1149.
- [13] A. Anggrawan and N. Azmi, “Prediksi Penjualan Produk Unilever Menggunakan Metode Regresi Linear Sales Prediction of Unilever Products using the Linear Regression Method,” vol. 4, no. 2, pp. 123–132, 2022, doi: 10.30812/bite.v4i2.2416.
- [14] P. S. Ramadhan and N. Safitri, “Penerapan Data Mining Untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Pada BPS Deli Serdang,” vol. 18, no. 1, pp. 55–61, 2019.

Estimasi Ketersediaan Beras Catu Lima Tahun Ke Depan Di PT. Eastern Sumatra Indonesia Menggunakan Metode Bayesian Regularization

Sundari Putri Lestari¹, Ilham Syahputra Saragih², M. Safii³

¹²³Program Studi Teknik Informatika Stikom Tunas Bangsa Pematangsiantar

e-mail: ¹sundariputrilestari@gmail.com, ²ilham@amiktunasbangsa.ac.id,

³m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Setiap perusahaan menginginkan kesejahteraan untuk para karyawan. Dengan cara memenuhi aspek kesehatan karyawan baik secara fisik, mental, emosional, hingga kondisi finansial. Pada penelitian ini, penulis mengulik tentang ketersediaan beras di PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate yang tak jarang terjadi kekurangan, kelebihan, serta keterlambatan pembagian beras. Solusinya adalah dengan melakukan sensus karyawan dan mengestimasi ketersediaan jatah beras di tahun-tahun berikutnya. Dalam mengestimasi ketersediaan beras catu di PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate, Penelitian ini menggunakan Algoritma Backpropagation metode Bayesian Regularization. Dari hasil pelatihan dan pengujian yang telah di lakukan untuk mengestimasi ketersediaan Beras Catu di PT Eastern Sumatra Indonesia Bukit Mardja Estate dengan metode Bayesian Regularization dapat disimpulkan bahwa, Pelatihan model arsitektur 9-2-1 memperoleh MSE 0,0000804 dan Pengujian model arsitektur 9-2-1 memperoleh MSE 0,000000728. Dari tabel hasil Estimasi, Jumlah Ketersediaan Beras Catu, dari tahun 2018-2022 mengalami naik turun jumlah ketersediaannya, sedangkan dari tahun 2023-2027 mengalami kenaikan.

Kata kunci: Estimasi, Backpropagation, Bayesian Regularization, PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate

Abstract

Every company wants welfare for its employees. By fulfilling aspects of employee health both physically, mentally, emotionally, and financially. In this study, the authors explored the availability of rice at PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate which often experiences shortages, excesses, and delays in the distribution of rice. The solution is to conduct an employee census and estimate the availability of rice rations in the following years. In estimating the supply of supply rice at PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate, this report uses the Backpropagation Algorithm with the Bayesian Regularization method. From the results of the training and testing that has been carried out to estimate the availability of Catu Rice at PT Eastern Sumatra Indonesia Bukit Mardja Estate with the Bayesian Regularization method, it can be concluded that the 9-2-1 architectural model training obtained an MSE of 0.0000804 and the 9-2 architectural model testing -1 earned an MSE of 0.000000728. From the table of estimation results, the total availability of supply rice, from 2018-2022 has experienced fluctuations in the amount of availability, while from 2023-2027 it increased

Keywords: Estimation, Backpropagation, Bayesian Regularization, PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate.

1. Pendahuluan

Beras merupakan makanan pokok di Indonesia dengan mayoritas terbanyak masyarakat yang mengkonsumsinya [1]. Menurut Ratnawati [2] beras merupakan makanan sumber energi yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi namun proteinnya rendah. Dalam penelitian ini ketersediaan beras dari suatu instansi merupakan salah satu bentuk kesejahteraan karyawan.

Karyawan merupakan pilar penting bagi setiap perusahaan. Dalam bekerja seorang karyawan tentunya menginginkan dan memperoleh sesuatu sesuai dengan yang diharapkannya. Salah satu bentuk keinginan yang ingin diperoleh adalah kesejahteraan dalam bekerja. Kesejahteraan karyawan merupakan salah satu tolak ukur keberhasilan karyawan dalam meraih hidup dan keberhasilan perusahaan karena mampu memenuhi kebutuhan karyawan [3]

Setiap perusahaan menginginkan kesejahteraan untuk para karyawan. Kesejahteraan karyawan didefinisikan sebagai terpenuhinya semua aspek kesehatan karyawan baik secara fisik, mental, emosional, hingga kondisi finansial. Semua hal tersebut dapat terwujud apabila perusahaan mampu menerapkan aturan jam kerja sesuai undang undang, memberikan gaji yang layak, serta menjamin keselamatan karyawan selama bekerja. Salah satu caranya ialah dengan memberikan jatah beras kepada para karyawan sesuai dengan tanggungan. Hal tersebut dapat mengurangi pengeluaran karyawan dan dapat mengimbangi harga bahan pokok yang sedang berkembang. Tak jarang ketika pembagian terjadi kekurangan, kelebihan, serta keterlambatan pembagian beras. Keterlambatan datangnya beras dapat disebabkan beberapa sebab, antara lain : cuaca, kurangnya komunikasi antara pembeli dan penjual (pihak ketiga), terlambatnya permintaan permohonan beras pada pihak ketiga. Ketika terjadi kekurangan beras para karyawan mengeluh karena tidak kebagian jatah beras.

Adapun penelitian terkait antara lain Fikram Abdullah “ANALISIS KETERSEDIAAN BERAS DI KABUPATEN GORONTALO SELANG TAHUN 2021-2030” [4] dalam penelitian ini fikram menjelaskan penelitian tersebut di buat untuk menganalisis ketersediaan beras di Gorontalo dari tahun 2010-2030 menggunakan metode pengumpulan data sekunder dan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan 1) Rata-rata produktivitas padi sawah di Kabupaten Gorontalo 10 Tahun terakhir (2011-2020) yaitu sebesar 5,59 ton/ha, hal ini masih jauh dari rata-rata produktivitas nasional, 2) Ketersediaan beras di Kabupaten Gorontalo selang Tahun 2021-2030 tersedia dan memenuhi kebutuhan permintaan beras .Sedangkan pada penelitian ini penulis menganalisis ketersediaan beras menggunakan metode bayesian regularization, analisis dilakukan dengan perhitungan secara komputasi untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

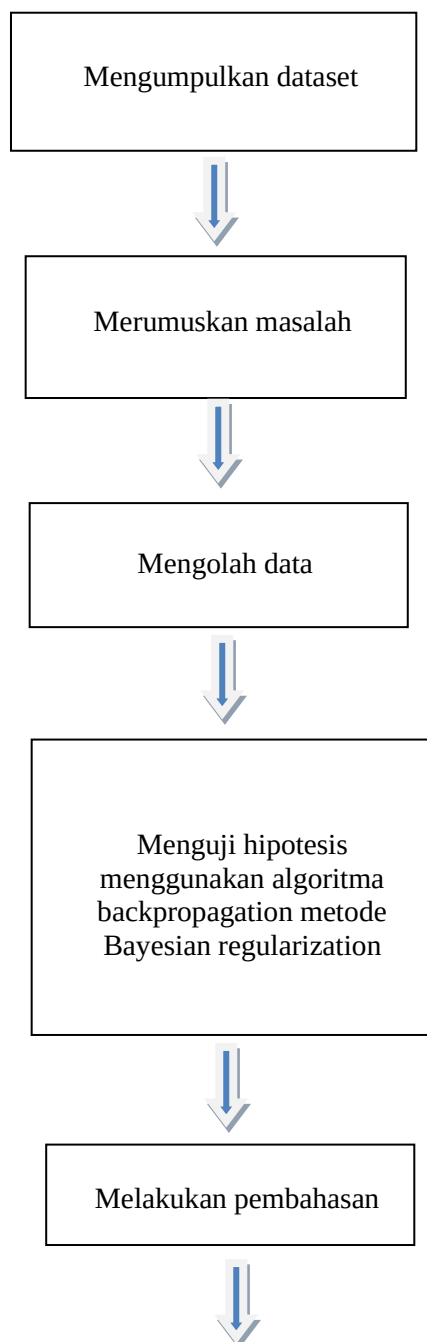
Saat ini telah dikembangkan metode learning yang memungkinkan untuk membangun struktur Bayesian Network secara langsung dari basis data. Metode-metode tersebut antara lain metode search and scoring (scored based) dan dependency analysis (constraint based) [4]. Pada metode search and scoring dilakukan pencarian untuk mendapatkan struktur yang cocok dengan data, dimana proses konstruksi dilakukan secara iteratif, dimulai dari sebuah graf tanpa edge kemudian menggunakan metode pencarian untuk menambahkan sebuah edge pada graf dan berhenti ketika tidak ada struktur baru yang lebih baik dari pada struktur sebelumnya, sedangkan pada metode dependency analysis, Bayesian Network dipandang sebagai sebuah struktur yang merepresentasikan sekumpulan kebebasan kondisional di antara variable [5]

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi ketersediaan beras di PT. Eastern Sumatra Indonesia dengan menggunakan algoritma backpropagation dengan metode Bayesian Regularization dalam rangka memenuhi kebutuhan pokok karyawan di PT tersebut, yang nantinya dapat memberikan gambaran kebutuhan beras untuk beberapa tahun kedepan. Solusinya adalah dengan melakukan sensus karyawan dan memprediksi jatah beras di tahun-tahun selanjutnya, melakukan koordinasi dengan pihak ketiga atau penyedia beras, melakukan permintaan pemesanan di hari sebelum pembagian, agar tidak terjadi hal yang sama lagi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan rancangan penelitian eksperimental murni yaitu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui prediksi ketersediaan beras catu di PT. Eastern Sumatra Indonesia.

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode verifikasi (pengujian) [6] tujuan dari penelitian ini ialah menguji teori yang sudah ada untuk menciptakan pengetahuan baru. Dimana data yang sudah di peroleh di uji menggunakan algoritma guna memperoleh hasil prediksi yang akan dijadikan pengetahuan baru dengan hasil uji yang di dapatkan. Berikut ini adalah langkah-langkah penelitian :



Menarik kesimpulan

Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

a. Mengumpulkan dataset

Pengumpulan data di lakukan dengan cara menyatukan jurnal data pertahunnya. Sehingga data 5 tahun beras catu di peroleh. Berikut ini adalah dataset beras catu dari 2019-2022 :

Tabel 1. Dataset beras catu 2019-2022

Bulan	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	8676	9421,5	9367,5	9709,5	9580,5
Febuari	9078	9429	9343,5	9713,5	9655,5
Maret	9061,5	9429	9317,5	9715,5	9655,5
April	9076,5	9429	9499,5	9679	9624
Mei	9027	9436,5	9536,7	9727,5	9507
Juni	9034,5	9444	9495	9747	9574,5
Juli	9051	9412,5	9633	9753	9678
Agustus	8944,5	9298,5	9663	9771	9700,5
September	8952	9363	9661,5	9748,5	9645
Oktober	9192	9433,5	9730,5	9520,5	9523,5
November	9222	9439,5	9646,5	9563,4	9657
Desember	9222	9373,5	9661,5	9642	9657
Total	108537	112909,5	114555,7	116290,4	115458

b. Merumuskan masalah

Setelah masalah di temukan selanjutnya masalah di rumuskan dengan menggunakan kalimat tanya (?) yang padat dan jelas, memberikan petunjuk tentang kemungkinan pengumpulan data yang digunakan untuk menjawab pertanyaan dalam rumusan.

c. Mengolah Data

Data yang telah di kumpulkan di olah menggunakan algoritma yang telah dipilih untuk menguji data. Pengolahan data dilakukan dengan cara mengolah data training dan data testing dari data beras catu di PT. Eastern Sumatra Indonesia kemudian di normalisasi. Sebelum melakukan proses perhitungan, data dinormalisasi terlebih dahulu. “Normalisasi terhadap data dilakukan agar keluaran jaringan sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan”. Data akan dibagi menjadi dua yaitu data pelatihan (training) yang digunakan adalah data dari tahun 2018-2021 target 2021 dan data pengujian (testing) yang digunakan adalah data tahun 2019-2022 target 2022.

Normalisasi data dilakukan sebelum melakukan perhitungan Estimasi ketersediaan beras catu di PT Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate, data akan dinormalisasi terlebih dahulu. “Normalisasi terhadap data dilakukan agar keluaran jaringan sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan”. Rumus normalisasi dapat dilihat pada persamaan (1).

$$x' = \frac{0,8(x-a)}{b-a} + 0,1 \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan : x' : data yang telah dinormalisasi

x : Data yang akan di normalisasi

a : data minimum/data yang paling kecil

b : data maksimum/data yang paling besar

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil estimasi pada penelitian ini hanya mengambil 1 contoh dari 5 tahun estimasi, yaitu pada tahun 2023. Seperti yang kita lihat dalam penelitian ini model terbaik pada tahun 2023 yang digunakan hanya 1 model yaitu 5-4-1. Hasil MSE dari model 5-4-1 ialah 0,00002498 dengan akurasi 83%. Sedangkan hasil terbaik ada di tahun-tahun berikutnya. Pada penelitian ini hasil yang paling bagus MSE dan akurasinya yaitu pada tahun 2027. Dengan Pelatihan model arsitektur 9-2-1 memperoleh MSE 0,0000804 dan memperoleh MSE 0,0000804 dan Pengujian model arsitektur 9-2-1 memperoleh MSE 0,000000728.

Data estimasi terkait ketersediaan beras catu di PT Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Estate akan dibagi menjadi dua yaitu data pelatihan (training) yang digunakan adalah data dari tahun 2018-2021 dengan target 2021, dan data pengujian (testing) yang digunakan adalah data tahun 2019-2022 dengan target 2022.

Berikut ini adalah tahapan yang dilakukan untuk menguji data beras catu untuk tahun 2023, dengan cara membagi data menjadi training dan testing kemudian data tersebut di normalisasi menggunakan rumus di atas:

Tabel 2. Data Training Estimasi Tahun 2023

Bulan	2018	2019	2020	2021
Januari	8676	9421,5	9367,5	9709,5
Februari	9078	9429	9343,5	9713,5
Maret	9061,5	9429	9317,5	9715,5
April	9076,5	9429	9499,5	9679
Mei	9027	9436,5	9536,7	9727,5
Juni	9034,5	9444	9495	9747
Juli	9051	9412,5	9633	9753
Agustus	8944,5	9298,5	9663	9771
September	8952	9363	9661,5	9748,5
Oktober	9192	9433,5	9730,5	9520,5
November	9222	9439,5	9646,5	9563,4
Desember	9222	9373,5	9661,5	9642

Tabel 1. Normalisasi Data Training Estimasi Tahun 2023

Bulan	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	0,1	0,6447	0,6052	0,8551	0,7608
Februari	0,3937	0,6501	0,5877	0,8580	0,8156
Maret	0,3816	0,6501	0,5687	0,8595	0,8156
April	0,3926	0,6501	0,7016	0,8328	0,7926
Mei	0,3564	0,6556	0,7288	0,8682	0,7071
Juni	0,3619	0,6611	0,6984	0,8825	0,7564
Juli	0,3740	0,6381	0,7992	0,8868	0,8321
Agustus	0,2962	0,5548	0,8211	0,9000	0,8485
September	0,3016	0,6019	0,8200	0,8836	0,8079

Oktober	0,4770	0,6534	0,8704	0,7170	0,7192
November	0,4989	0,6578	0,8090	0,7483	0,8167
Desember	0,4989	0,6096	0,8200	0,8058	0,8167

Tabel 2. Data Testing Estimasi Tahun 2023

Bulan	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	8676	9421,5	9367,5	9709,5	9580,5
Febuari	9078	9429	9343,5	9713,5	9655,5
Maret	9061,5	9429	9317,5	9715,5	9655,5
April	9076,5	9429	9499,5	9679	9624
Mei	9027	9436,5	9536,7	9727,5	9507
Juni	9034,5	9444	9495	9747	9574,5
Juli	9051	9412,5	9633	9753	9678
Agustus	8944,5	9298,5	9663	9771	9700,5
September	8952	9363	9661,5	9748,5	9645
Oktober	9192	9433,5	9730,5	9520,5	9523,5
November	9222	9439,5	9646,5	9563,4	9657
Desember	9222	9373,5	9661,5	9642	9657

Tabel 3. Normalisasi Data Testing Estimasi Tahun 2023

Bulan	Aturan	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	Pola 1	0,1	0,6447	0,6052	0,8551	0,7608
Febuari	Pola 2	0,3937	0,6501	0,5877	0,8580	0,8156
Maret	Pola 3	0,3816	0,6501	0,5687	0,8595	0,8156
April	Pola 4	0,3926	0,6501	0,7016	0,8328	0,7926
Mei	Pola 5	0,3564	0,6556	0,7288	0,8682	0,7071
Juni	Pola 6	0,3619	0,6611	0,6984	0,8825	0,7564
Juli	Pola 7	0,3740	0,6381	0,7992	0,8868	0,8321
Agustus	Pola 8	0,2962	0,5548	0,8211	0,9000	0,8485
September	Pola 9	0,3016	0,6019	0,8200	0,8836	0,8079
Oktober	Pola 10	0,4770	0,6534	0,8704	0,7170	0,7192
November	Pola 11	0,4989	0,6578	0,8090	0,7483	0,8167
Desember	Pola 12	0,4989	0,6096	0,8200	0,8058	0,8167

a. Menguji menggunakan Algoritma Backpropagation metode Bayesian Regularization

Penyelesain Penelitian ini menggunakan algoritma backpropagation. Backpropagation merupakan salah satu bagian dari Neural Network. Backpropagation merupakan metode pelatihan terawasi (supervised learning), dalam artian mempunyai target yang akan dicari. ciri dari Backpropagation adalah meminimalkan error pada output yang dihasilkan oleh jaringan. dalam metode backpropagation, biasanya digunakan jaringan multilayer. Propagasi balik atau back-propagation merupakan salah satu teknik pembelajaran/pelatihan supervised learning yang paling banyak digunakan [7]. Metode ini merupakan salah satu metode yang sangat baik dalam menangani masalah pengenalan pola-pola kompleks. Di dalam jaringan propagasi balik, setiap

unit yang berada di lapisan input terhubung dengan setiap unit yang ada di lapisan tersembunyi. Setiap unit yang ada di lapisan tersembunyi terhubung dengan setiap unit yang ada di lapisan output. Jaringan ini terdiri dari banyak lapisan (multilayer network). Ketika jaringan diberikan pola masukan sebagai pola pelatihan, maka pola tersebut menuju unit-unit lapisan tersembunyi untuk selanjutnya diteruskan pada unit-unit di lapisan keluaran. Algoritma Backpropagation termasuk kedalam salah satu metode terbaik untuk menangani suatu masalah pengenalan pola kompleks dengan layar jamak [9] [10] .

Algoritma Bayesian Regularization Neural Network sebagai alat bantu penulis dalam memecahkan permasalahan yang ada, Keuntungan penggunaan Bayesian Regularization Neural Network adalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (Training Data) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Dalam metode Bayesian Regularization Neural Network data string yang bersifat konstan dibedakan dengan data numerik yang bersifat kontinu, perbedaan ini akan terlihat pada saat menentukan nilai probabilitas setiap kriteria baik itu kriteria dengan nilai data string maupun kriteria dengan nilai data numerik.

Tabel 6. Hasil Akurasi Dan MSE Pelatihan Model 5-4-1

Data	Target	Output	Error	SSE	Hasil
1	0,85506849	0,8602	-0,0093	0,0000865	1
2	0,85799087	0,8517	0,0044	0,0000194	0
3	0,85945205	0,8534	0,0049	0,0000240	0
4	0,83278539	0,8323	-0,0049	0,0000240	1
5	0,86821918	0,8573	0,002	0,0000040	1
6	0,88246575	0,8655	0,0081	0,0000656	0
7	0,88684932	0,8705	0,0079	0,0000624	0
8	0,9	0,8919	0,0111	0,0001232	0
9	0,88356164	0,8764	0,0037	0,0000137	0
10	0,7169863	0,7138	-0,0022	0,0000048	1
11	0,74832877	0,7468	-0,0041	0,0000168	1
12	0,80575342	0,8136	-0,0058	0,0000336	1
Jlh SSE				0,0004781	50
MSE				0,0000398	

Tabel 7. Hasil Akurasi Dan MSE Pengujian Model 5-4-1

Data	Target	Output	Error	SSE	Hasil
1	0,760821918	0,7593	0,0015	0,00000225	1
2	0,815616438	0,8134	0,0022	0,00000484	1
3	0,815616438	0,8138	0,0018	0,00000324	1
4	0,79260274	0,7914	0,0012	0,00000144	1
5	0,707123288	0,7086	-0,0014	0,00000196	1
6	0,756438356	0,7558	0,0007	0,00000049	1
7	0,832054795	0,8185	0,0135	0,00018225	0
8	0,848493151	0,8459	0,0026	0,00000676	1
9	0,807945205	0,8077	0,0002	0,00000004	1
10	0,719178082	0,721	-0,0018	0,00000324	1
11	0,816712329	0,8075	0,0093	0,00008649	0

12	0,816712329	0,8193	-0,0026	0,00000676	1
			Jlh SSE	0,00029976	83
			MSE	0,00002498	

Dapat dijelaskan bahwa pelatihan dengan model arsitektur 5-4-1 memperoleh hasil akurasi dari pelatihan menggunakan model arsitektur 5- 4 -1 yaitu 50% dengan MSE 0,0000398 dan untuk pengujian memperoleh akurasi 83% dengan MSE 0,00002498 . Nilai target diperoleh dari tabel data normalisasi tahun 2022, nilai output diperoleh dari hasil pelatihan menggunakan software atau aplikasi pada Matlab 2011a dengan rumus $[a, Pf, Af, e, Perf] = \text{sim}(\text{net}, PP, [], [], TT)$, nilai error diperoleh dari : target – output, nilai SSE diperoleh dari : error^2 (^: pangkat), jumlah SSE adalah total keseluruhan nilai SSE. Nilai MSE diperoleh dari : jumlah SSE/12 (banyak pola) dan hasil 1 (benar) diperoleh dari rumus $= \text{IF}(\text{error} \leq 0,01; 1; 0)$ untuk data pelatihan. Nilai akurasi (%) diperoleh dari : jumlah benar/ 12*100.

Tabel 4. Arsitektur terbaik metode Bayesian Regularization

Arsitektur	Bayesian Regularization (trainbr)			Akurasi
	epoch	Waktu	MSE	
pola 5-4-1	17	00.00	0,00002498	83%
pola 5-7-1	3	00.00	1,06342E-05	67%
pola 7-9-1	4	00.00	5,0375E-06	92%
pola 8-5-1	8	00.00	0,00000958	75%
pola 9-2-1	4	00.00	7,28E-07	100%

Table 5. Hasil Estimasi Ketersediaan Beras Catu Tahun 2023-2027

No	Bulan	Tahun				
		2023	2024	2025	2026	2027
1	Januari	9666,5	9678,1	9684,1	9683,7	9685,5
2	Febuari	9679,6	9683,0	9684,4	9684,1	9685,4
3	Maret	9679,7	9682,9	9684,5	9683,7	9685,5
4	April	9674,2	9682,2	9684,1	9685,0	9685,4
5	Mei	9654,2	9677,8	9683,6	9685,0	9685,5
6	Juni	9665,6	9680,7	9683,7	9684,9	9685,4
7	Juli	9680,8	9684,0	9684,5	9685,0	9685,4
8	Agustus	9687,4	9684,4	9685,0	9684,6	9685,4
9	September	9678,2	9682,9	9684,5	9685,1	9685,4
10	Oktober	9657,2	9677,4	9684,5	9685,9	9685,6
11	November	9678,1	9683,3	9684,3	9685,5	9685,4
12	Desember	9681,0	9684,0	9684,5	9685,3	9685,4

4. Kesimpulan

Dari hasil pelatihan dan pengujian yang telah dilakukan untuk mengestimasi ketersediaan Beras Catu di PT Eastern Sumatra Indonesia Bukit Mardja Estate dengan metode Bayesian Regularization dapat disimpulkan bahwa, Pelatihan model arsitektur 9-2-1 memperoleh MSE 0,0000804 dan Pengujian model arsitektur 9-2-1 memperoleh MSE 0,000000728. Dari tabel hasil Estimasi, dapat dilihat bahwa Jumlah Ketersediaan Beras Catu di PT Eastern Sumatra Indonesia Bukit Mardja, dari tahun 2018-2022 mengalami naik turun jumlah ketersediaannya sedangkan dari tahun 2023-2027 mengalami kenaikan.

4.1 Saran

Untuk meningkatkan akurasi pada estimasi selanjutnya diperlukan :

- Gunakan data historis ketersediaan beras catur yang lebih lama.
- Gunakan variabel-variabel lain yang dapat mempengaruhi ketersediaan beras catu, seperti harga beras, produksi beras, dan konsumsi beras.
- Gunakan prior distribution yang lebih informative.

Semoga saran ini dapat membantu PT. Eastern Sumatra Indonesia untuk memperkirakan ketersediaan beras catu lima tahun ke depan.

Daftar Pustaka

- [1] N. S. R.A.N.A, "Analisis Kandungan Karbohidrat, Serat Dan Indeks Glikemik Pada Hasil Olahan Beras Siam Unus Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Mellitus," *Jurkessia*, Vol. VII, Pp. 1-9, 2016.
- [2] B. Ratnawati, "Pengaruh Penambahan Agar-Agar Terhadap Tingkat Kesukaan, Kadar Serat, Dan Indeks Glikemik Nasi Putih," *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, Vol. 2, Pp. 38-44, 2014.
- [3] A. Sanjaya, "Analisis Kesejahteraan Karyawan," *Jurnal Manajemen*, Vol. 13, Pp. 758-765, 2021.
- [4] S. I. A. R. Fikram Abdullah, "ANALISIS KETERSEDIAAN BERAS DI KABUPATEN GORONTALO SELANG TAHUN 2021-2030," *AGRINESIA*, Vol. 6, Pp. 188-197, 2022.
- [5] R. L. A. Novi Indah Pradasari, "Pemodelan Bayesian Network Untuk Prediksi Penyakit Saluran Pernafasan," *Jurnal Pengkajian Dan Penerapan Teknik Informatika*, Vol. 12, Pp. 292-302, 2019.
- [6] B. Z. J. L. A. C. D. C. M. S. Flávio Luiz Seixas, "A Bayesian Network Decision Model for Supporting The Diagnosis Of Dementia, Alzheimer's Disease And Mild Cognitive Impairment," *Computers In Biology And Medicine*, Vol. 51, Pp. 140-158, 2014.
- [7] Suryana, *Metodologi Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*, Bandung, 2010.
- [8] A. A. Suwarno, "PENERAPAN ALGORITMA BAYESIAN REGULARIZATION BACKPROPAGATION," *Jurnal MIPA*, Vol. 2, Pp. 150-158, 2016.
- [9] D. Tanjung, "Jaringan Saraf Tiruan Dengan Backpropagation Untuk Memprediksi Penyakit Asma," *Technology Journal (Citec Journal)*, Pp. 28-38, 2014.
- [10] A. P. Windarto, "Implementation Of Data Mining On Rice Imports By Major Country Of Origin Using Algorithm Using K-Means Clustering Method," *Ijair*, 2017.

APLIKASI GAME EDUKASI SISTEM DIGITAL BERBASIS WEBSITE

Maulana Lukman¹, Gusrianty²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia

e-mail: 1maulanalukman0852@gmail.com, 2gusrianty@lecturer.pelitaIndonesia.ac.id

ABSTRAK

Game edukasi Merupakan Suatu aktifitas yang menyenangkan dan dapat memberikan edukasi yang mengandung nilai-nilai positif dalam membangun minat belajar. Beberapa mahasiswa yang mengambil matakuliah sistem digital kesulitan untuk belajar materi sistem bilangan digital terlebih lagi ketika sudah masuk ke konversi bilangan, penjumlahan dan pengurangan bilangan. Hal ini juga dipicu oleh adanya sistem kuliah online dan offline sehingga mahasiswa menjadi malas untuk belajar materi sistem bilangan digital. Selain itu, mahasiswa juga malas mengulangi kembali materi yang telah disampaikan oleh dosen baik secara online maupun secara offline. Oleh karena itu, tujuan pada penelitian ini adalah membantu mahasiswa agar dapat mempelajari materi sistem bilangan digital dan memberikan kemudahan kepada mahasiswa untuk memahami materi sistem bilangan digital tersebut. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu GDLC (*Game Development Life Cycle*). Hasil penelitian ini membangun game edukasi yang dapat memberikan kemudahan kepada mahasiswa dalam memahami materi pada matakuliah sistem digital.

Kata Kunci: Game edukasi, Sistem Bilangan Digital, Website

ABTRACT

Educational game is a fun activity and can provide education that contains positive values in building interest in learning. Some students who take digital system courses have difficulty learning digital number system material, especially when it comes to number conversion, addition and subtraction. This is also triggered by the online and offline lecture system so that students become lazy to learn digital number system material. In addition, students are also lazy to repeat the material that has been delivered by lecturers both online and offline. Therefore, the purpose of this research is to help students to learn digital number system material and make it easier for students to understand the digital number system material. The research method used in this research is GDLC (Game Development Life Cycle). The results of this study build educational games that can make it easier for students to understand the material in the digital system course.

Keywords: Educational Game, Digital Number System, Website

1. PENDAHULUAN

Sistem digital merupakan adalah sebuah sistem yang di lakukan dengan menggunakan perangkat digital baik secara live maupun rekaman yang dapat kita akses kapanpun dan di manapun dengan jangkauan jaringan internet [1]. Salah satu materi dari sistem digital yaitu sistem bilangan digital. Sistem bilangan Digital adalah metode atau sistem yang menggambarkan angka pada sistem komputer [2].

Materi ini merupakan materi yang sulit bagi mahasiswa filkom Institut Bisnis Dan Teknologi Pelita Indonesia yang mengambil mata kuliah sistem digital. hal ini disebabkan sistem bilangan digital memiliki banyak rumus mulai dari rumus biner ke desimal hingga hexadecimal ke octa.

Karena pembelajaran sistem bilangan digital butuh banyak menghafal rumus maka dibutuhkan pembelajaran lain yang cocok. Salah satu pembelajaran yang cocok pada era modern saat ini adalah game. Game merupakan aktifitas terstruktur atau semi terstruktur yang biasanya bertujuan untuk hiburan dan dapat digunakan sebagai sarana pendidikan [3]. Adapun juga game edukasi yang dirancang khusus untuk mengajarkan suatu pembelajaran tertentu dalam pengembangan konsep dan membimbing mereka dalam melatih kemampuan mereka [4].

Game inilah yang akan membantu mahasiswa dalam mempelajari sistem bilangan digital tersebut. Ada juga beberapa penelitian yang menggunakan game edukasi sebagai media pembelajarannya. salah satunya yaitu Pada penelitian dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Game Pembelajaran Dan Simulasi Sistem Bilangan Digital Berbasis Android” membuahkan hasil aplikasi game pembelajaran dan simulasi sistem bilangan digital, user dapat bermain sekaligus belajar mengenai materi pembelajaran sistem bilangan dan cara mengkonversikan bilangan yang terdiri dari bilangan desimal, biner, oktal dan hexadecimal [5].

Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan telah banyak yang telah terbantu dalam mempelajari materi yang sulit untuk dipelajari dengan menggunakan game edukasi. maka dari itu, Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah Membangun game edukasi untuk membantu dalam memahami materi sistem bilangan pada pelajaran sistem digital dan Membuktikan apakah game yang dibangun dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada materi sistem bilangan pada matakuliah sistem digital.

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

- Apakah Aplikasi game edukasi pembelajaran sistem bilangan pada Mata kuliah sistem digital dapat berjalan dengan baik?
- Apakah game edukasi yang dibangun dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam mempelajari materi sistem bilangan pada matakuliah sistem digital?

2. METODE PENELITIAN

Kerangka penelitian



Gambar 1 kerangka penelitian

Pada indentifikasi masalah, peneliti mencari tahu pelajaran dan materi apa yang menjadi sangat sulit bagi mahasiswa dengan cara melihat catatan yang telah dicatat selama perkuliahan. Salah satu masalah yang didapat oleh peneliti yaitu materi tentang sistem bilangan digital. Setelah

mendapat materi yang sulit bagi mahasiswa, selanjutnya peneliti melakukan research melalui jurnal yang ada di internet terkait masalah yang telah ditemukan. Research ini dilakukan untuk mencari solusi dalam mengatasi masalah yang didapat. Salah satu solusi yang didapat agar mahasiswa terbantu dalam mempelajari yaitu membangun game edukasi. pada tahap selanjutnya, peneliti melakukan wawancara kepada dosen untuk mendalami materi dari masalah yang didapat oleh peneliti. Setelah ketiga tahap ini selesai dan telah mendapatkan solusi yang baik. Peneliti mulai masuk ketahap perancangan game. Pada tahap ini peneliti membangun game edukasi sesuai dengan ide dan masalah yang telah didapatkan. Setelah game selesai dibangun tahap selanjutnya adalah pengujian. Game di uji secara alpha atau internal lalu di lanjutkan dengan pengujian secara beta atau external.

Teknik Pengumpulan Data

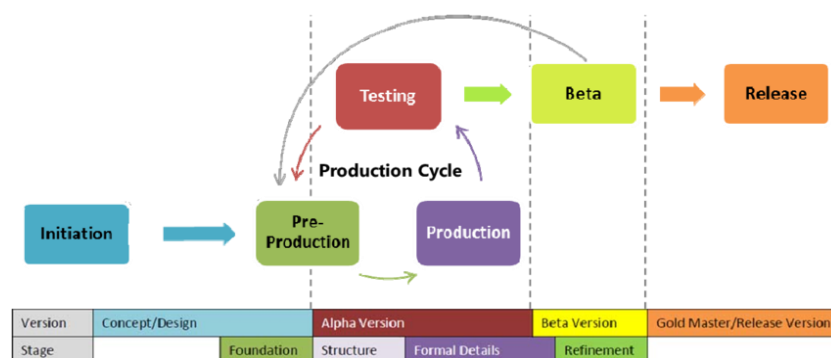
Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Observasi**
Observasi yang dilakukan dengan cara mendapatkan gambaran dan menganalisa sistem yang sedang berjalan sehingga dapat membantu perancangan sistem penelitian yang dilakukan.
- Studi Literatur**
Studi literatur yang dilakukan dengan mengumpulkan wawasan berbagai referensi seperti artikel, jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang diteliti.
- Wawancara**
Penulis melakukan wawancara langsung dengan dosen yang mengajar matakuliah sistem digital untuk mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan dalam mempelajari sistem bilangan digital terutama pada materi sistem bilangan.

GDLC (Game Development Life Cycle)

Salah satu metode yang dapat dipakai untuk membangun game edukasi yang akan dibangun adalah metode *GDLC (Game Development Life Cycle)*. Metode ini memiliki 6 fase pengembangan mulai dari fase inialisasi, *pre-production*, *production*, *testing*, beta dan *realease*. Fase inialisasi adalah fase membuat konsep dan desain game. Fase *pre-production*, *production* dan pengujian alpha dan beta adalah fase produksi game. Yang terakhir Fase *release* adalah fase publikasi game [6].

Fase dan Proses GDLC Guidelines dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2 GDLC (Game Development Life Cycle)

Teknik Pengujian

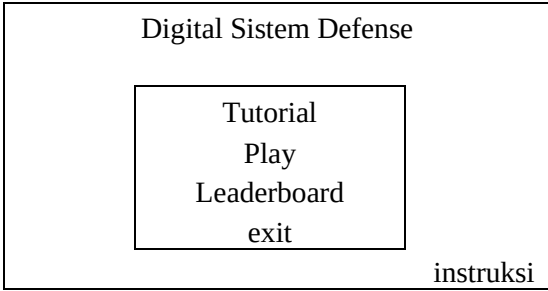
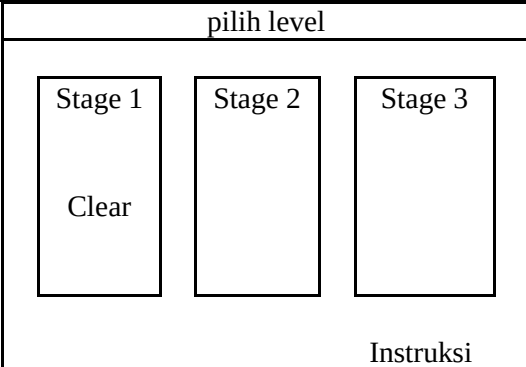
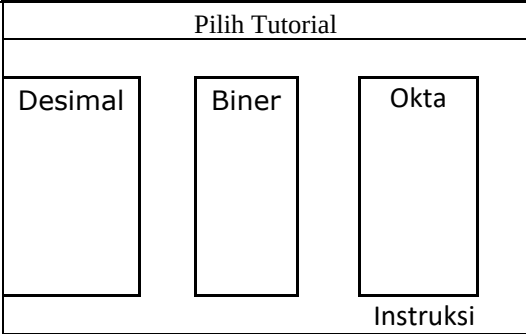
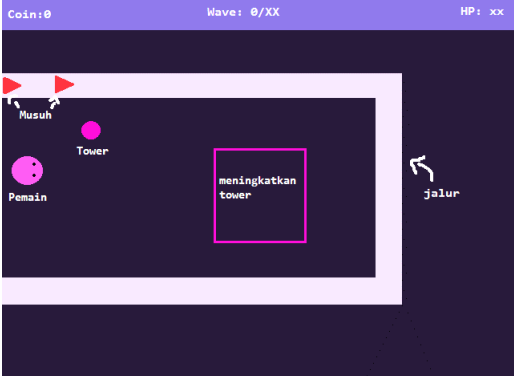
Teknik pengujian pada penelitian ini akan menggunakan uji coba Alpha dan Beta. Pada uji coba Alpha penulis akan melakukan uji coba hingga aplikasi game yang dibangun sudah bagus dan siap untuk digunakan ke pengguna lain. Sedangkan Pada uji coba Beta, dilakukan dengan

cara memilih orang yang akan melakukan pengujian lalu memberikan sebuah questioner yang akan membuahkan hasil penilaian terhadap aplikasi game yang akan dibangun [7].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Antarmuka

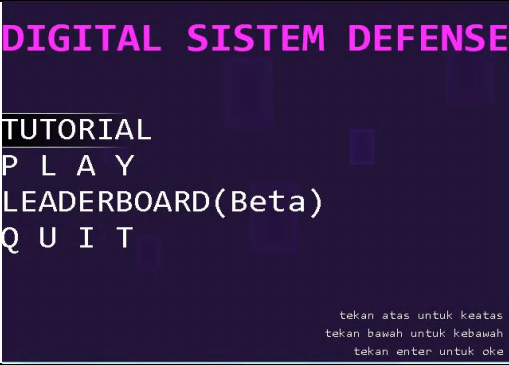
Tabel 1 perancangan beserta penjelasan

Perancangan	Penjelasan
	halaman ini akan muncul ketika sudah melakukan login kedalam game. Ada juga instruksi untuk memilih pilihan pada pojok kanan bawah.
	Halaman ini akan muncul ketika memilih play pada tombol main menu. user diharuskan untuk menyelesaikan game sebelum dapat lanjut ke level selanjutnya.
	Halaman ini akan muncul ketika memilih menu tutorial pada main menu. Setiap pilihannya akan menampilkan tutorial yang sesuai dengan nama pilihannya.
	Ini adalah Perancangan untuk <i>gameplay</i> dari game edukasi yang akan dibangun. Game ini terdiri dari menu status, pemain, tower, musuh, jalur untuk musuh dan area untuk meningkatkan tower.

Soal penjelasan bilangan	Ini adalah tampilan dari soal upgrade dan sekaligus jika membuka ini saat tutorial akan menampilkan bagaimana cara mengerjakan puzzle
Finish Time: X.XX Correct: X/X wrong: X/X back	Ini adalah tampilan hasil akhir dari game yang dimainkan oleh user

Implementasi Game

Tabel 2 Implementasi Game

Implementasi	Perancangan
	Digital Sistem Defense Tutorial Play Leaderboard exit instruksi
	pilih level Stage 1 Clear Stage 2 Stage 3 Instruksi

Pengujian Sistem

Berikut ini adalah tabel dari pengujian alpha yang dilakukan pada penelitian ini:

Tabel 3 Hasil Uji Coba Alpha

Data masuk	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Pengamatan
Memilih salah satu opsi di main menu	Berpindah kehalaman berbeda	(*)Berhasil ()Gagal	Diterima

Memilih salah satu level pada menu level	Memulai game sesuai dengan level yang dipilih	(*)Berhasil ()Gagal	diterima
Memilih salah satu tutorial pada menu tutorial	Memulai tutorial sesuai dengan tutorial yang dipilih	(*)Berhasil ()Gagal	diterima
User berhasil menyelesaikan game dengan benar 5 salah 2 dalam waktu 20 menit pada level 2	Feedback menampilkan hasil data	(*)Berhasil ()Gagal	Diterima
User gagal menyelesaikan game dengan benar 2 salah 3 dalam waktu 15 menit pada level 5	Feedback menampilkan hasil data	(*)Berhasil ()Gagal	Diterima

Hasil dari pengujian alpha menunjukkan aplikasi game edukasi yang dibangun telah memenuhi persyaratan fungsional. Akan tetapi, aplikasi game yang dibangun memiliki kemungkinan terjadinya kesalahan. Namun, secara fungsional aplikasi game yang telah dibangun telah menampilkan hasil yang diinginkan.

Adapula hasil untuk pengujian beta yang berupa kuesioner. Berikut ini adalah hasil dari pertanyaan dasar yang diserahkan.

Tabel 4 Hasil pertanyaan mengenai desain

No	Keterangan	Skala(S)	Responden(R)	S.R
1	Sangat tidak bagus	1	0	0
2	Tidak bagus	2	0	0
3	Sedang	3	13	39
4	Bagus	4	6	24
5	Sangat Bagus	5	1	5
Jumlah				68

Tabel 5 hasil pertanyaan mengenai mekanisme game

No	Keterangan	Skala(S)	Responden(R)	S.R
1	Sangat tidak bagus	1	0	0
2	Tidak bagus	2	0	0
3	Sedang	3	9	27
4	Bagus	4	10	40
5	Sangat Bagus	5	1	5
Jumlah				72

Tabel 6 hasil pertanyaan mengenai pembawaan materi yang disampaikan

No	Keterangan	Skala(S)	Responden(R)	S.R
1	Sangat tidak bagus	1	0	0
2	Tidak bagus	2	0	0
3	Sedang	3	9	27
4	Bagus	4	7	28
5	Sangat Bagus	5	4	40
Jumlah				95

Hasil dari pengujian beta ini membuahkan hasil 68% pada desain, 72% pada gameplay dan 95% dalam memberikan materi.

4. KESIMPULAN

Game edukasi yang dibangun menggunakan GDLC mulai dari inisiasi hingga uji coba alpha dan beta membuahkan hasil berupa yang pertama pada uji coba alpha, game di uji dari halaman login hingga selesai dengan membuahkan hasil tidak ada terjadi kesalahan dalam pembuatan game edukasi dan dapat berjalan dengan baik.

Berdasarkan dari uji coba beta, game edukasi yang dibangun memperoleh nilai 68% pada desain, 72% pada *gameplay* dan 95% dalam menyampaikan materi. Hal ini membuktikan bahwa game edukasi yang dibangun dapat memberikan materi yang baik dan membantu mahasiswa untuk mempelajari bilangan digital.

Adapun saran untuk pengembangan selanjutnya yaitu Penambahan fitur-fitur baru seperti efek suara, membuat pengaturan, menambah level lebih banyak dan lain sebagainya. Saran ini dibuat agar kedepannya game lebih menyenangkan untuk dimainkan.s

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Z. Wityastuti, S. Masrofah, T. A. F. Haqqi dan U. H. Salsabila, "Implementasi Penggunaan Media Pembelajaran Digital di Masa Pandemi COVID-19," *Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)*, vol. II, no. 1, pp. 39-46, 17 april 2022.
- [2] D. M. S. S. Mahat dan D. M. K. Patil, "Number System for Digital Computers," *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*, vol. 9, no. 04, pp. 3440-3449, APRIL 2020.
- [3] F. Yulianto, Y. T. Utami dan I. Ahmad, "Game Edukasi Pengenalan Buah-buahan Bervitamin C Untuk Anak Usia Dini," *Teknik dan Ilmu Komputer*, vol. 7, p. 243, 24 april 2019.
- [4] I. M. S. Maryana, I. M. Candiasa dan D. Waluyo, "Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Deret Bilangan di Sekolah Menengah Atas," *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, vol. IX, no. 2, pp. 19-30, Agustus 2018.
- [5] D. Y. Wurara, S. R. U. A. Sompie, S. D. E. Paturusi dan H. V. F. Kainde, "Rancang Bangun Aplikasi Game Pembelajaran Dan Simulasi Sistem Bilangan Digital Berbasis Android," *Teknik Informatika*, vol. 15, pp. 13-22, 1 maret 2020.
- [6] Krisdiawan dan R. Andriyat, "Implementasi Model Pengembangan Sistem GDLC Dan Algoritma Linear Congruential Generator Pada Game Puzzle," *NUANSA INFORMATIKA*, vol. 12, no. 1, pp. 1-9, Juli 2018.
- [7] S. Masripah dan L. Ramayanti, "Penerapan Pengujian Alpha dan Beta Pada Aplikasi Penerimaan Siswa Baru," *Jurnal Swabumi*, vol. VIII, no. 2, pp. 100-105, Maret 2020.

Algoritma Regresi Linear Sederhana Dalam Mengestimasi Kedatangan dan Kepindahan Penduduk Di Kabupaten Simalungun

Randi Ardiansyah Darmadi¹, Surya Darma², M. Safii³

^{1,2,3}STIKOM Tunas Bangsa, Pematang Siantar, Indonesia

e-mail: ¹randiardiansyah1802@gmail.com, ²suryadarmaatb@gmail.com,

³m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Sebagai salah satu wilayah di Indonesia, Kabupaten Simalungun turut mengalami perubahan yang signifikan terhadap jumlah kedatangan dan kepindahan penduduk. Pada tahun 2022, tercatat sebanyak 14.998 jiwa pendatang baru dan 16.795 jiwa yang pindah ke Kabupaten Simalungun. Tingginya tingkat pergerakan penduduk di Kabupaten Simalungun menunjukkan adanya permasalahan dalam manajemen populasi di wilayah ini. Maka dari itu dibutuhkan suatu metode yang dapat membantu dalam memahami hubungan antara variabel-variabel yang mempengaruhi kedatangan dan kepindahan penduduk. Data mining adalah salah satu metode yang mampu melakukan analisis data dan mengidentifikasi hubungan statistik dalam data yang relevan. Dalam konteks ini proses analisa data mining akan menggunakan algoritma regresi linear sederhana dengan tujuan estimasi dengan tingkat akurasi yang lebih baik. Hasil dari penelitian ini berupa angka yang menunjukkan hasil estimasi dari kedatangan dan kepindahan penduduk di Kabupaten Simalungun untuk bulan-bulan berikutnya.

Kata kunci: Data mining, Regresi Linear Sederhana, Estimasi

Abstract

As one of the regions in Indonesia, Simalungun Regency has also experienced significant changes in the number of arrivals and population movements. In 2022, 14,998 newcomers and 16,795 people will settle in Simalungun regent. The high level of population mobility in Simalungun Regency indicates a population management problem in this area. Therefore, we need a method that can help understand the relationship between variables that influence the arrival and mobility of residents. Data mining is a method capable of analyzing data and identifying statistical relationships in related data. In this context, data mining analysis will use a simple linear regression algorithm to estimate with a better level of accuracy. The results of this study are presented in the form of estimated arrivals and movements of residents at Simalungun Regency in the following months.

Keywords: Data mining, Simple Linear Regression, Estimation

1. Pendahuluan

Kedatangan dan kepindahan adalah dua fenomena umum yang terjadi di masyarakat. Kedatangan merupakan bentuk datangnya seseorang ke suatu tempat dengan maksud dan tujuan tertentu. Sementara itu kepindahan bisa dimaknakan sebagai bentuk perpindahan dari satu tempat ke tempat lain tanpa mempertimbangkan tempat asal atau tujuan akhir. Sekilas pengertian dari keduanya tampak mirip namun keduanya adalah dua hal yang berbeda.

Dalam pelaksanaannya, kedatangan dan kepindahan melibatkan sejumlah proses dan biasanya akan dilakukan pendataan oleh petugas yang bernaung di bawah Lembaga Pemerintahan yang bertanggung jawab dalam hal Administrasi Penduduk dan Statistik sebagai bentuk pelaporan. Sehingga dari pendataan tersebut dapat diketahui hasil yang akurat dari pergerakan penduduk dari suatu tempat ke tempat lain. Hal tersebut tentu sangat berpengaruh bagi Pemerintah yang mana data pelaporan tersebut bisa digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan serta menjadi referensi dalam melakukan estimasi terhadap jumlah pelaporan kedatangan dan kepindahan penduduk di masa yang akan datang.

Sebagai salah satu wilayah di Indonesia, Kabupaten Simalungun turut mengalami perubahan yang signifikan terhadap jumlah kedatangan dan kepindahan penduduk. Pada tahun 2022, tercatat sebanyak 14.998 jiwa pendatang baru dan 16.795 jiwa yang pindah ke Kabupaten Simalungun. Tingginya tingkat pergerakan penduduk di Kabupaten Simalungun menunjukkan adanya permasalahan dalam manajemen populasi di wilayah ini. Hal tersebut dapat berdampak pada akurasi dan keandalan data yang dihasilkan. Maka dari itu dibutuhkan suatu metode yang dapat membantu dalam memahami hubungan antara variabel-variabel yang mempengaruhi kedatangan dan kepindahan penduduk.

Data mining merupakan proses menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* dalam mengekstraksi dan proses identifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terikat dari berbagai basis data besar [1]. Data mining memiliki banyak metode atau algoritma dalam pencarian informasinya. Salah satunya adalah algoritma Regresi Linear Sederhana yang menjelaskan tentang hubungan sebab akibat antara faktor penyebab (x) terhadap variabel akibatnya [2]. Dalam kasus ini, Regresi Linear Sederhana digunakan untuk memprediksi jumlah kepindahan (y) berdasarkan angka estimasi terhadap kedatangan (x).

2. Metode Penelitian

2.1. Data Mining

Data mining atau yang dikenal juga sebagai *Knowledge Discovery in Database* (KDD) merupakan aktivitas yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan pola dalam set data yang besar [3]. Para ahli berpendapat bahwa data mining merupakan bentuk analisa atas observasi data dalam jumlah besar untuk menemukan hubungan yang tidak diketahui dan metode-metode baru untuk meringkas data agar lebih mudah untuk dipahami. Beberapa pengelompokan tugas dalam data mining antara lain:

1. Klasifikasi (*Classification*)

Klasifikasi adalah teknik dalam menilai objek data untuk memasukkannya ke dalam kelas tertentu dari jumlah kelas yang tersedia. Klasifikasi membangun model berdasarkan data latih kemudian menggunakan model tersebut untuk mengklasifikasi data yang baru [1]. Contohnya pada pengelompokan bermain badminton yang mana variabelnya yaitu cuaca, kelembapan, dan berangin. Algoritma yang biasanya digunakan dalam klasifikasi adalah C4.5, *Naïve Bayes*, *Cart*, dan lainnya.

2. Deskripsi (*Description*)

Deskripsi biasanya digunakan dalam pencarian cara dalam menemukan pola dan kecenderungan dalam data [4]. Contohnya terdapat pada supermarket, yang mana pelanggan membeli produk X dan Y di tempat yang sama atau berdekatan sehingga pelanggan tidak kesulitan saat kembali membeli produk tersebut (Buulolo, 2020). Algoritma yang biasanya digunakan dalam deskripsi adalah algoritma Apriori.

3. Prediksi (*Prediction*)

Dalam data mining, prediksi digunakan untuk memperkirakan suatu nilai yang akan datang berdasarkan data-data sebelumnya [5]. Contohnya pada harga gula pasir dalam lima tahun mendatang. Algoritma yang biasa digunakan dalam prediksi diantaranya Nearest Neighbor, *Naïve Bayes*, C4.5, dan lainnya.

4. Klusterisasi (*Clustering*)

Klasterisasi merupakan pengelompokan sejumlah data ke dalam kluster agar berisi data yang semirip mungkin dan berbeda dengan objek kluster lainnya [6]. Contohnya pada pengelompokan pada mahasiswa penerima beasiswa berdasarkan keaktifan, prestasi, kondisi keuangan, dan IPK. Algoritma yang biasanya dipakai dalam klasterisasi diantaranya *K-Means*, *K-Medoids*, dan *K-Nearest Neighbor*.

5. Asosiasi (*Association*)

Asosiasi bertujuan untuk mendapatkan pengelompokan atribut ke dalam segmen berdasarkan similaritas [5]. Biasanya asosiasi digunakan untuk menemukan barang yang dibeli dan tidak pernah dibeli. Algoritma yang biasanya digunakan dalam asosiasi yakni *Association Rule*.

6. Estimasi (*Estimation*)

Estimasi digunakan untuk menerka suatu nilai yang belum diketahui. Contohnya ketika menerka penghasilan seseorang. Algoritma yang biasa digunakan adalah *Regresi Linear*.

2.2. Regresi Linear Sederhana

Regresi Linear Sederhana bertujuan untuk membuat estimasi berdasarkan nilai variabel yang telah diketahui. Analisis regresi melibatkan satu variabel independen (x) dan satu variabel dependen (y) [7]. Regresi linear sederhana umumnya menggunakan rumus:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Keterangan:

- Y = Variabel dependen
- X = Variabel independen
- a = Konstanta
- b = Gradien garis

Penentuan konstanta a dan gradien garis b dalam regresi linear sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil. Sehingga penentuan a dan b dapat dirumuskan:

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

- a = Konstanta
- $\sum y$ = Total y
- $\sum x$ = Total x
- n = Jumlah indeks
- b = Gradien garis

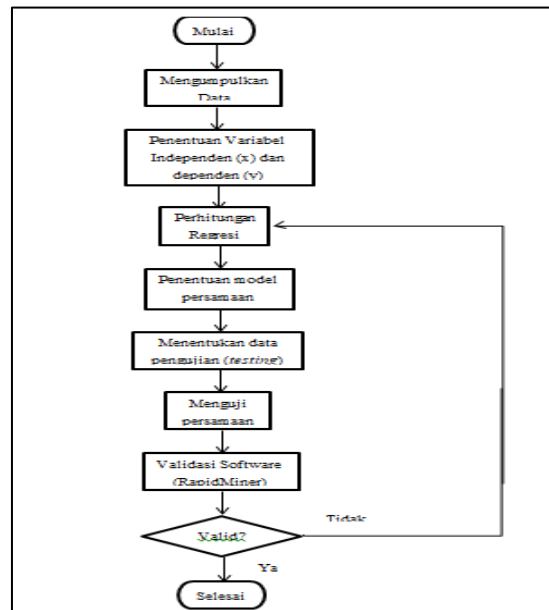
$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{(n \sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (3)$$

Keterangan:

- b = Gradien garis
- n = Jumlah indeks
- $\sum xy$ = Total xy
- $\sum x$ = Total x
- $\sum y$ = Total y
- $\sum x^2$ = Total x^2

2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma regresi linear sederhana pada data mining untuk menganalisis hubungan antara variabel independen (x) dan variabel dependen (y) melalui data set yang telah dikumpulkan. Berikut adalah kerangka penelitian yang akan diikuti:



Gambar 1. Flowchart Regresi Linear Sederhana

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perhitungan Manual

Data menjadi salah satu faktor penting dalam penelitian ini. Data yang digunakan adalah data pelaporan jumlah kedatangan dan perpindahan penduduk di Kabupaten Simalungun untuk periode tahun 2022 dari bulan Januari sampai Desember yang mana data tersebut diperoleh dari situs BPS Kabupaten Simalungun. Berikut dilampirkan data set tersebut pada tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Data pelaporan kedatangan dan perpindahan penduduk di Kabupaten Simalungun

Bulan	Kedatangan (x)	Kepindahan (y)
Januari	1288	989
Februari	1168	814
Maret	1313	886
April	1114	523
Mei	881	1369
Juni	1301	1837
Juli	1446	1948
Agustus	1412	1799
September	1473	1926
Oktober	1254	1640
November	1230	1592
Desember	1118	1472

Melalui tabel di atas maka akan ditentukan data kedatangan sebagai variabel independen (x) dan data perpindahan sebagai variabel dependen (y). Kemudian dengan data di atas maka dilakukan perhitungan untuk mencari nilai x^2 , y^2 , xy , serta total dari masing-masing variabel.

Tabel 2. Perhitungan x^2 , y^2 , xy

Bulan	Kedatangan (x)	Kepindahan (y)	xy	x^2	y^2
Januari	1288	989	1273832	1658944	978121
Februari	1168	814	950752	1364224	662596
Maret	1313	886	1163318	1723969	784996
April	1114	523	582622	1240996	273529
Mei	881	1369	1206089	776161	1874161
Juni	1301	1837	2389937	1692601	3374569
Juli	1446	1948	2816808	2090916	3794704
Agustus	1412	1799	2540188	1993744	3236401
September	1473	1926	2836998	2169729	3709476
Oktober	1254	1640	2056560	1572516	2689600
November	1230	1592	1958160	1512900	2534464
Desember	1118	1472	1645696	1249924	2166784
Total	14998	16795	21420960	19046624	26079401

Maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan nilai a dan b berdasarkan rumus di atas. Alur perhitungan dimulai dari penentuan nilai b (gadien garis), kemudian dilanjutkan dengan menentukan nilai a (nilai konstanta). Setelah kedua nilai didapatkan, maka perhitungan estimasi regresi linear sederhana dapat dilakukan. Berikut adalah proses perhitungannya.

1. Menghitung nilai b:

$$b = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{(n\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{(12 \times 21420960) - (14998)(16795)}{(12 \times 19046624) - (14998)^2}$$

$$b = \frac{5160110}{3619484}$$

$$b = 1,426$$

2. Menghitung nilai a:

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x}{n}$$

$$a = \frac{16795}{12} - 1,426 \frac{14998}{12}$$

$$a = -382,239$$

3. Setelah mendapatkan nilai a dan b, maka dapat ditentukan persamaan regresi linear.

$$Y = a + bX$$

$$Y = -382,239 + 1,426 X$$

Melalui persamaan di atas maka hasil estimasi terhadap jumlah kepindahan dapat diperoleh. Langkah berikutnya adalah melakukan pengujian dengan memasukkan data sampel

pada nilai X. Data sampel berisi data jumlah kedatangan yang nilainya dipilih secara acak untuk periode tahun 2023 dari bulan Januari hingga Juli. Berikut adalah data sampel yang digunakan termuat pada tabel 3 di bawah.

Tabel 3. Data sampel

Bulan	Kedatangan (x)	Kepindahan (y)
Januari	1562	?
Februari	947	?
Maret	1331	?
April	1092	?
Mei	1802	?
Juni	1544	?

Dengan menggunakan persamaan dan data sampel di atas, nilai estimasi yang didapatkan untuk jumlah kepindahan adalah:

1. Januari
 $Y = a + bX$
 $Y = -382,239 + 1,426 (1562)$
 $Y = 1844,623$
 $Y = 1845$
2. Februari
 $Y = a + bX$
 $Y = -382,239 + 1,426 (947)$
 $Y = 967,85$
 $Y = 968$
3. Maret
 $Y = a + bX$
 $Y = -382,239 + 1,426 (1331)$
 $Y = 1515,298$
 $Y = 1515$
4. April
 $Y = a + bX$
 $Y = -382,239 + 1,426 (1092)$
 $Y = 1174,569$
 $Y = 1175$
5. Mei
 $Y = a + bX$
 $Y = -382,239 + 1,426 (1802)$
 $Y = 2186,779$
 $Y = 2187$
6. Juni
 $Y = a + bX$
 $Y = -382,239 + 1,426 (1544)$
 $Y = 1818,961$

$$Y = 1819$$

Hasil perhitungan tersebut dapat dijabarkan pada tabel 4 di bawah.

Tabel 4. Hasil estimasi

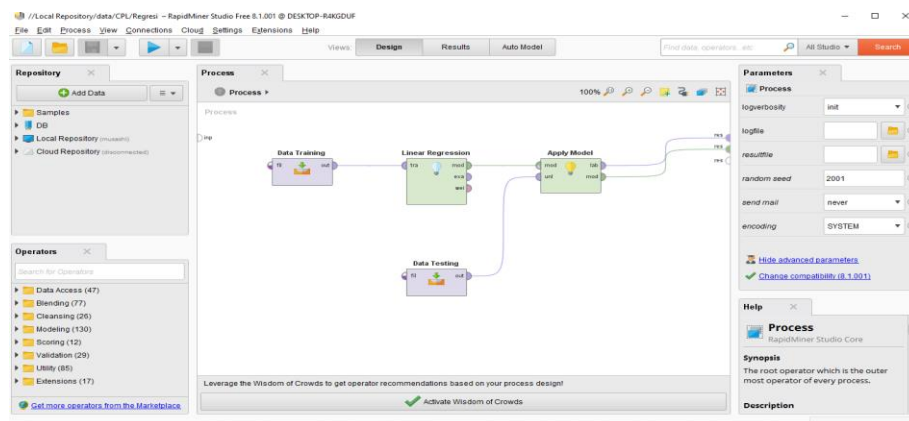
Bulan	Kedatangan	Kepindahan
Januari	1562	1845
Februari	947	968
Maret	1331	1515
April	1092	1175
Mei	1802	2187
Juni	1544	1819

3.2. Validasi Sistem (RapidMiner Studio)

Keakuratan perhitungan menjadi hal yang penting bagi setiap orang demi mendapatkan kepercayaan akan perhitungan yang telah dibuat. Tidak sedikit orang yang rela melakukan validasi berulang kali dan dengan berbagai cara demi mendapatkan nilai yang akurat tersebut. Seiring berkembangnya teknologi komputer tentunya mendapatkan keakuratan data menjadi lebih mudah. Contohnya dengan menggunakan suatu *software* berbasis analisis data. Demi mendapatkan keakuratan perhitungan di atas penulis menggunakan aplikasi *RapidMiner Studio* versi 8.1.001 yang mana aplikasi tersebut cukup terkenal dan paling sering digunakan untuk memecahkan masalah algoritma dalam data mining.

Dalam memproses hasil estimasi algoritma regresi linear sederhana, diperlukan operator-operator dalam *RapidMiner* guna memperoleh hasil. Ada pun operator yang digunakan dalam menjalankan algoritma regresi linear sederhana antara lain:

- Read Excel untuk data *training*
- Read Excel untuk data *testing*
- Linear Regression
- Apply Model



Gambar 2. Operator-operator yang digunakan

Dengan menggunakan operator di atas, maka hasil estimasi diperoleh. Berikut adalah hasil yang diberikan oleh RapidMiner.



Gambar 3. Hasil description dari operator Linear Regression

Row No.	Bulan	Kepindahan	prediction(K...	Kedatangan
1	Januari	?	1844.623	1562
2	Februari	?	967.850	947
3	Maret	?	1515.298	1331
4	April	?	1174.569	1092
5	Mei	?	2186.779	1802
6	Juni	?	1818.961	1544

Gambar 4. Hasil dari operator Apply Model yang memuat hasil estimasi

Setelah melakukan serangkaian validasi dengan menggunakan aplikasi *RapidMiner Studio* 8.1.001 maka dapat disimpulkan bahwa perhitungan manual adalah benar dikarenakan telah sesuai dengan yang telah divalidasi oleh sistem. Tampak jelas bahwa persamaan regresi linear dan hasil estimasi dari data *testing* telah sesuai dengan perhitungan manual. Maka dengan ini dinyatakan bahwa algoritma regresi linear sederhana dapat digunakan untuk mengestimasi terhadap kedatangan dan kepindahan penduduk di Kabupaten Simalungun.

4. Kesimpulan

Setelah melalui serangkaian perhitungan di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwasanya algoritma regresi linear sederhana dapat digunakan untuk mengestimasi jumlah kedatangan dan kepindahan penduduk di Kabupaten Simalungun. Setelah melalui serangkaian perhitungan berdasarkan data set kedatangan dan kepindahan penduduk di Kabupaten Simalungun periode tahun 2022 maka ditetapkan $Y = -389,239 + 1,426 X$ sebagai bentuk persamaan dalam melakukan estimasi terhadap kedatangan dan kepindahan penduduk di Kabupaten Simalungun untuk periode bulan yang datang. Berdasarkan angka pada data *testing* maka dapat diestimasi jika jumlah kedatangan di bulan Januari tahun 2023 adalah sebesar 1562 maka dapat diestimasi jumlah kepindahannya sebesar 1845 jiwa. Jika jumlah kedatangan di bulan Februari tahun 2023 adalah sebesar 947 maka jumlah kepindahannya sebesar 968 jiwa dan seterusnya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman bagaimana algoritma dalam Data mining, yakni regresi linear sederhana dapat melakukan estimasi khususnya terhadap jumlah kedatangan dan kepindahan penduduk. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan studi kasus yang berbeda dan lebih bermanfaat.

Daftar Pustaka

- [1] D. P. Utomo and M. Mesran, "Analisis Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining dan Reduksi Atribut Pada Data Set Penyakit Jantung," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 2, p. 437, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.2080.
- [2] A. S. Lubis, Tugiono, and Hafizah, "Jurnal Sistem Informasi Jurnal Sistem Informasi," *J. Sist. Inf. TGD*, vol. 1, no. 6, pp. 888–897, 2022.
- [3] M. Ridwan, H. Suyono, and M. Sarosa, "Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier," *Eeccis*, vol. 7, no. 1, pp. 59–64, 2013, doi: 10.1038/hdy.2009.180.
- [4] Yuli Mardi, "Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4 . 5 Data mining merupakan bagian dari tahapan proses Knowledge Discovery in Database (KDD) . Jurnal Edik Informatika," *J. Edik Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 213–219, 2019.
- [5] L. Setiyani, M. Wahidin, D. Awaludin, and S. Purwani, "Analisis Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Metode Data Mining Naïve Bayes : Systematic Review," *Fakt. Exacta*, vol. 13, no. 1, p. 35, 2020, doi: 10.30998/faktorexacta.v13i1.5548.
- [6] F. Yunita, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Pada Penerimaan Mahasiswa Baru," *Sistemasi*, vol. 7, no. 3, p. 238, 2018, doi: 10.32520/stmsi.v7i3.388.
- [7] F. Ginting, E. Buulolo, and E. R. Siagian, "Implementasi Algoritma Regresi Linear Sederhana Dalam Memprediksi Besaran Pendapatan Daerah (Studi Kasus: Dinas Pendapatan Kab. Deli Serdang)," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 274–279, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1602.

Analisis Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Publik Dengan Metode C4.5 (Studi Kasus : Badan Narkotika Nasional Kota Pematang Siantar)

Santa Maria Sopiana Silalahi¹, Fahmi Firzada², M. Safii³

^{1,2,3}STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar

e-mail: santasilalahi14@gmail.com, fahmi.firzada@gmail.com,
m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa faktor paling mempengaruhi kepuasan masyarakat terhadap pelayanan publik yang diberikan oleh Badan Narkotika Nasional Kota Pematang Siantar dengan metode C4.5. Untuk mengetahui tingkat pelayanan publik di BNN Kota Pematang Siantar, BNN rutin melaksanakan Survei Persepsi Kepuasan Pelayanan. Rumusan masalah yang ditemukan adalah tentang faktor apa yang paling mempengaruhi kepuasan masyarakat di BNN Kota Pematang Siantar. Metode yang digunakan untuk pemecahan masalah yaitu menggunakan algoritma C4.5. Algoritma C4.5 merupakan algoritma pohon keputusan yang dapat digunakan untuk menentukan faktor terbaik. Jumlah responden pada penelitian ini sebanyak 637 orang yang kemudian dijadikan data untuk dianalisa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang paling mempengaruhi kepuasan masyarakat pada pelayanan publik di BNN Kota Pematang Siantar menggunakan algoritma C4.5 adalah "tarif/biaya pelayanan" sehingga dapat disimpulkan bahwa algoritma C4.5 dapat digunakan sebagai metode penentu hasil keputusan sehingga dapat menjadi referensi untuk BNN untuk meningkatkan kualitas pelayanannya.

Kata kunci: Kepuasan Masyarakat, Pelayanan Publik, Badan Narkotika Nasional, Algoritma C4.5, Data Mining

Abstract

This research aims to analyze the most influential factors on public satisfaction with public services provided by the National Narcotics Agency of Pematang Siantar City using the C4.5 method. To assess the level of public service at the National Narcotics Agency in Pematang Siantar, regular Perception of Service Satisfaction Surveys are conducted. The research problem identified pertains to determining the factors that most affect public satisfaction at the National Narcotics Agency in Pematang Siantar City. The method used to address this issue is by employing the C4.5 algorithm. The C4.5 algorithm is a decision tree algorithm that can be utilized to determine the best factors. The research involved 637 respondents whose data was subsequently analyzed. The research findings indicate that the factor that most influences public satisfaction with public services at the National Narcotics Agency in Pematang Siantar City, using the C4.5 algorithm, is "service fees/tariffs." Therefore, it can be concluded that the C4.5 algorithm can be used as a decision-making method and can serve as a reference for the National Narcotics Agency to enhance the quality of its services.

Keywords: Community Satisfaction, Public Service, National Narcotics Agency, C4.5 Algorithm, Data Mining.

1. Pendahuluan

Kualitas pelayanan dan kepuasan masyarakat merupakan dua hal yang saling berhubungan dan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan bermasyarakat. Survei Kepuasan Masyarakat adalah kegiatan pengukuran secara komprehensif tentang tingkat kepuasan masyarakat terhadap kualitas layanan yang diberikan oleh penyelenggara pelayanan publik [1].

Pengertian pelayanan publik menurut UU Nomor 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik adalah kegiatan atau rangkaian kegiatan dalam rangka pemenuhan kebutuhan pelayanan sesuai dengan peraturan perundang-undangan bagi setiap warga negara dan penduduk atas barang, jasa, dan/atau pelayanan administratif yang disediakan oleh penyelenggara pelayanan publik.

Menurut Lupiyoadi, faktor utama penentu kepuasan masyarakat adalah persepsi terhadap kualitas jasa. Tujuan utama dari pelayanan publik adalah kepuasan masyarakat [2]. Apabila layanan yang diberikan sudah sesuai dengan yang diharapkan, maka dapat dinyatakan bahwa pelayanan tersebut berkualitas [3]. Rendahnya mutu pelayanan publik yang diberikan kepada masyarakat dapat menjadi citra buruk instansi tersebut di tengah-tengah masyarakat [4]. Pelayanan publik (*publik service*) sebagai suatu *system* memberikan arahan tentang konsep dasar perumusan, penetapan dan penataan yang berpedoman pada ketentuan peraturan perundang-undangan serta kebijaksanaan pemerintah negara atau lembaga [5].

Terwujudnya pelayanan publik yang berkualitas merupakan salah satu ciri dari pemerintahan yang baik sebagai tujuan dari pendayagunaan aparatur negara [4]. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam perbaikan kinerja pemerintah adalah melalui survei pelayanan publik dengan mengukur kepuasan masyarakat pengguna layanan sebagai tolak ukur terhadap optimalisasi kinerja publik oleh aparatur pemerintah kepada masyarakat.

Badan Narkotika Nasional (BNN) Kota Pematang Siantar merupakan salah satu instansi yang menyediakan pelayanan publik. Badan Narkotika Nasional Kota Pematang Siantar memiliki 6 standar layanan publik diantaranya pelayanan Surat Keterangan Hasil Pemeriksaan Narkoba (SHKPN), Layanan Rehabilitasi Rawat Jalan, Layanan Deteksi Dini (untuk Instansi/Lembaga), Layanan Diseminasi Informasi, Layanan Permintaan Informasi dan Data, dan Layanan Persuratan. Keenam standar layanan ini menggambarkan wajah Badan Narkotika Nasional Kota Pematang Siantar dimata masyarakat. Untuk itu, perlu dilakukan survey kepuasan masyarakat terhadap 6 (enam) standar layanan tersebut untuk mengukur tingkat kepuasan masyarakat sebagai pengguna layanan dan meningkatkan kualitas penyelenggaraan pelayanan publik di Badan Narkotika Nasional Kota Pematang Siantar.

Dari pembahasan di atas maka rumusan masalah yang akan dibahas tentang unsur apa yang paling mempengaruhi kepuasan masyarakat pada pelayanan publik di kantor BNN Kota Pematang Siantar. Dari hasil yang diperoleh dapat dijadikan sebagai referensi untuk BNN Kota Pematang Siantar untuk semakin meningkatkan pelayanannya guna meningkatkan kepuasan masyarakat.

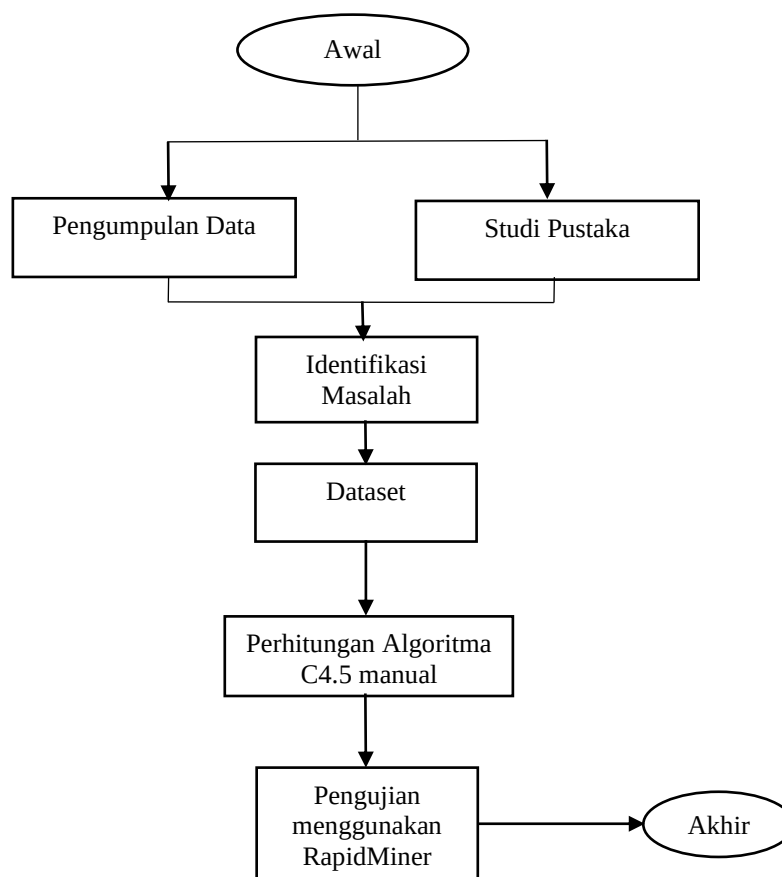
Menurut penelitian Desyanti yang berjudul “Penerapan Data Mining Algoritma C4.5 untuk Mengetahui Tingkat Kepuasan Konsumen di Hotel Grand Zuri Dumai”. Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk menilai kepuasan pelayanan konsumen terhadap pelayanan di Hotel Grand Zuri Dumai. Hasil dari penelitian adalah faktor utama dari pelayanan jasa yang harus dimiliki oleh Hotel Grand Zuri adalah Pelayanan, Keramahan, Kenyamanan dan Fasilitas. Jika Pelayanan sangat puas, keramahan sangat ramah, kenyamanan nyaman lalu fasilitas puas maka konsumen sangat puas. Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian ini yaitu variabel yang digunakan dan studi kasus penelitian yang berbeda serta tidak disebutkan hasil akurasi penelitian [6].

Penelitian Sri Rahayu, Irfan Sudahri Damanik, M.Fauzan yang berjudul “Analisis Kepuasan Masyarakat Terhadap Kualitas Pelayanan Pada Pengadilan Negeri Simalungun Menggunakan Metode Algoritma C4.5”. Penelitian tersebut bertujuan untuk menganalisa tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan pada Pengadilan Negeri Simalungun

menggunakan metode Algoritma C4.5. Hasil dari penelitian tersebut menampilkan bahwa yang menjadi nilai atribut tertinggi adalah Prosedur, dengan nilai 0.448888948 dan dengan nilai atribut terendah adalah Sarana dan Prasarana = 0.169697908 dengan akurasi penelitian 96,67% dan *split ratio* = 0,5 sehingga dapat disimpulkan bahwa algoritma C4.5 dapat digunakan sebagai metode pada penelitian ini[7].

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan survei dan populasinya adalah seluruh pengunjung Badan Narkotika Nasional Kota Pematang Siantar. Tahapan awal pada penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah dengan tujuan mencari lalu menganalisa permasalahan yang ada. Setelah masalah teridentifikasi kemudian dikaji dengan mengumpulkan teori pendukung baik dari studi pustaka, jurnal, buku, maupun internet sebagai landasan dasar penelitian. Data diperoleh langsung dari survei persepsi kepuasan pelayanan Badan Narkotika Nasional Kota pematang Siantar dengan jumlah responden sebanyak 637 orang yang kemudian akan diolah dengan menggunakan algoritma C4.5 untuk menganalisa unsur yang paling mempengaruhi kualitas pelayanan di Badan Narkotika Nasional Kota Pematang Siantar. Alur kerja penelitian yang digunakan untuk penyelesaian masalah sesuai dengan pembahasan metode penelitian di atas digambarkan pada flowchart di bawah ini.



Gambar 1. Alur Kerja Penelitian

2.1. Data Mining

Data mining atau sering disebut juga *Knowledge Discovery in Database* (KDD) merupakan aktivitas yang berkaitan dengan pengumpulan data, pemakaian data historis untuk menemukan pengetahuan, informasi, keteraturan, pola atau hubungan dalam data yang

berukuran besar. Data mining merupakan proses perulangan dan memerlukan interaksi manusia dalam prosesnya untuk menentukan pola atau model baru yang dapat digeneralisasi untuk masa yang akan datang [8]. Dalam Data Mining ada banyak algoritma/metode pencarian informasi seperti deskripsi, klasifikasi, prediksi, estimasi, pengklasteran dan asosiasi. Pada penelitian ini metode yang akan digunakan adalah klasifikasi dengan algoritma C4.5. Data mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data [7].

2.2. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk mengeksplorasi data yaitu untuk menemukan hubungan variabel *input* atau *attribute* kriteria dengan variabel target atau *decision tree* (atribut keputusan). Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan. Metode pohon keputusan mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan. Aturan dapat dengan mudah dipahami dengan bahasa alami [6]. Algoritma C4.5 mengubah data yang besar menjadi pohon keputusan dan dari pohon keputusan dibaca dalam bentuk *rule*. Algoritma ini mempunyai input yang berupa *training samples* dan *samples* [9]. *Training samples* berupa contoh yang digunakan untuk sebuah *decision tree* yang datanya telah diuji kebenarannya. Sedangkan *samples* merupakan *field-field* data yang nantinya dapat digunakan sebagai parameter dalam melakukan klasifikasi data.

Adapun langkah-langkah atau alur proses dalam membangun pohon keputusan pada algoritma C4.5 adalah sebagai berikut :

1. pilih atribut sebagai akar
2. Buat cabang untuk setiap nilai
3. Bagi kasus dalam cabang
4. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama [7]

Pada algoritma C4.5 terdapat *gain* dan *entropy*, dimana *gain*. *Gain* (S,A) merupakan selisih nilai *Entropy* total dikurangi nilai *Entropy* masing-masing nilai setiap atribut kriteria dikali nilai proporsi nilai atribut dibagi jumlah sampel data atau perolehan dari atribut A *relative* terhadap output data S. Rumus *gain* adalah sebagai berikut:

$$Gain(S,A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \quad (1)$$

Keterangan :

S : himpunan kasus

A : atribut

N : jumlah partisi atribut A

[S_i] : jumlah kasus pada partisi ke-i

[S] : jumlah kasus pada S

Entropy (S) merupakan jumlah bit parameter yang diperkirakan akan dibutuhkan untuk dapat mengekstrak suatu kelas (+ atau -) dari sejumlah mengukur keberagaman setiap nilai atribut kriteria terhadap *decision attribute* (atribut keputusan) dalam sebuah kumpulan data acak pada ruang sampel S.. Rumus untuk mencari *entropy* adalah sebagai berikut :

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \quad (2)$$

Keterangan :

S : Himpunan kasus

A : fitur

n : jumlah partisi S

p_i : proporsi dari S_i terhadap S

3. Hasil dan Pembahasan

Data pada penelitian ini diperoleh dari hasil kuesioner Survei Persepsi Kualitas Pelayanan (SPKP) dengan studi kasus Badan Narkotika Nasional Kota Pematang Siantar. Jumlah data sebanyak 637 diperoleh dari survei sejak Januari-Agustus 2023. Berikut merupakan data yang diperoleh dari hasil survei.

Tabel 1. Data Hasil Survei Persepsi Kepuasan Pelayanan

No	JK	usia	Pekerjaan	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8
1	L	45	Wiraswasta	Sangat Tersedia	Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Cepat	Sangat Sesuai	Sangat Tersedia	Sangat Cepat	Sangat Mudah
2	L	17	Pelajar/ Mahasiswa	Sangat Tersedia	Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Cepat	Sangat Sesuai	Sangat Tersedia	Sangat Cepat	Sangat Mudah
3	P	49	Lainnya	Sangat Tersedia	Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Cepat	Sangat Sesuai	Sangat Tersedia	Sangat Cepat	Sangat Mudah
4	P	43	Wiraswasta	Sangat Tersedia	Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Cepat	Sangat Sesuai	Sangat Tersedia	Sangat Cepat	Sangat Mudah
5	L	40	Wiraswasta	Sangat Tersedia	Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Cepat	Sangat Sesuai	Sangat Tersedia	Sangat Cepat	Sangat Mudah
6	P	38	PNS/ TNI/ POLRI	Sangat Tersedia	Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Cepat	Sangat Sesuai	Sangat Tersedia	Sangat Cepat	Sangat Mudah
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
637	P	17	Pelajar	Sangat Tersedia	Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Cepat	Sangat Sesuai	Sangat Tersedia	Sangat Cepat	Sangat Mudah

Keterangan :

U1 = Informasi pelayanan

U2 = Persyaratan : Persyaratan teknis

U3 = Prosedur : Alur layanan

U4 = Waktu pelayanan : Kecepatan waktu pelayanan

U5 = Biaya/Tarif : Transparansi Biaya

U6 = Sarana Prasarana : Kenyamanan

U7 = Perilaku pelaksana : Sikap

U8 = Penanganan pengaduan, saran dan masukan

Pada survei persepsi kepuasan pelayanan di Badan Narkotika Nasional Kota Pematang Siantar terdapat 8 unsur yaitu : Informasi Pelayanan pada unit layanan tersedia melalui media elektronik maupun non elektronik; Persyaratan pelayanan yang diinformasikan sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan unit layanan ini; Prosedur/Alur pelayanan yang ditetapkan unit layanan ini mudah diikuti/dilakukan; Jangka waktu penyelesaian pelayanan yang diterima Bapak/Ibu sesuai dengan yang ditetapkan unit layanan ini; Tarif/Biaya pelayanan yang dibayarkan pada unit layanan ini sesuai dengan tarif/biaya yang ditetapkan; Sarana prasarana pendukung pelayanan/sistem pelayanan online yang disediakan unit layanan ini memberikan kenyamanan/mudah digunakan; Petugas pelayanan/sistem pelayanan online pada unit layanan ini merespon keperluan Bapak/Ibu dengan cepat; Layanan konsultasi dan pengaduan yang disediakan unit layanan ini mudah digunakan/diakses.

Data yang ada kemudian diolah untuk mendapatkan label yang diperlukan pada pengolahan data pada Software RapidMiner nantinya. Data survei yang telah diolah kemudian masukkan ke dalam RapidMiner. RapidMiner yang digunakan adalah Rapidminer 5.3. Berikut tampilan data yang akan dimasukkan pada RapidMiner :

Tabel 2. Data Survei yang Akan Diolah

No	JK	usia	Pekerjaan	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	Ket
1	L	45	Wiraswasta	Sangat Tersedia	Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Cepat	Sangat Sesuai	Sangat Tersedia	Sangat Cepat	Sangat Mudah	Puas
2	L	17	Pelajar/ Mahasiswa	Sangat Tersedia	Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Cepat	Sangat Sesuai	Sangat Tersedia	Sangat Cepat	Sangat Mudah	Puas
3	P	49	Lainnya	Sangat Tersedia	Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Cepat	Sangat Sesuai	Sangat Tersedia	Sangat Cepat	Sangat Mudah	Puas
4	P	43	Wiraswasta	Sangat Tersedia	Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Cepat	Sangat Sesuai	Sangat Tersedia	Sangat Cepat	Sangat Mudah	Puas
5	L	40	Wiraswasta Guru/ Pegawai	Sangat Tersedia	Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Cepat	Sangat Sesuai	Sangat Tersedia	Sangat Cepat	Sangat Mudah	Puas
44	P	26	Dosen	Tersedia	Sesuai	Mudah	Cepat	Sesuai	Tersedia	Cepat	Mudah	Tidak
93	L	52	Swasta	Tersedia	Sesuai	Mudah	Cepat	Sesuai	Tersedia	Lama	Mudah	Tidak
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
637	P	17	Pelajar	Tersedia	Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Cepat	Sangat Sesuai	Sangat Tersedia	Sangat Cepat	Sangat Mudah	Puas

Proses perhitungan dengan algoritma C4.5 untuk mendapat faktor terbaik dimulai dengan menghitung jumlah sampel (kasus), jumlah sampel untuk keputusan “Puas” dan “Tidak”. Setelah semua jumlah sampel untuk tiap atribut telah selesai, berikutnya menghitung Entropy dari total sampel (Kasus), lalu dari semua kasus berdasarkan atribut data survey. Setelah itu dilakukan perhitungan terhadap Gain untuk tiap-tiap atribut. Hasil perhitungan Gain dan Entropy dapat dilihat pada tabel berikut :

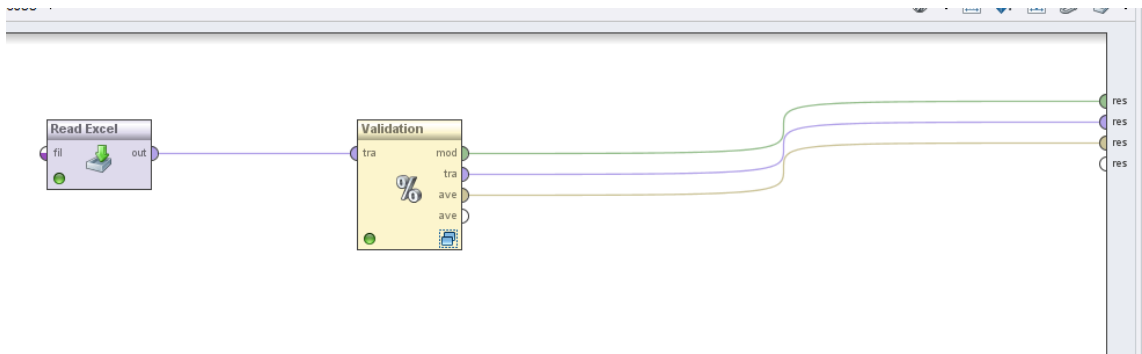
Tabel 3. Hasil Perhitungan Gain dan Entropy

Kategori	Sub Kategori	Jumlah Kasus (S)	Puas	Tidak	Entropy	Info Gain	Split Info	Gain Ratio
Total		637	604	33	0,294017			
Informasi Pelayanan						0,073781	1,075629	0,0685935
	Sangat Tersedia	307	306	1	0,031604			
	Tersedia	324	298	26	0,403049			
	Kurang Tersedia	2	0	2	0			
	Tidak Tersedia	4	0	4	0			
Persyaratan pelayanan						0,065013	1,037585	0,0626579
	Sangat Sesuai	344	343	1	0,028683			
	Sesuai	290	261	29	0,468996			
	Kurang Sesuai	2	0	2	0			
	Tidak Sesuai	1	0	1	0			
Prosedur/Alur pelayanan						0,107308	1,046034	0,1025858
	Sangat Mudah	389	389	0	0			
	Mudah	241	215	26	0,4935			
	Kurang Mudah	2	0	2	0			
	Tidak Mudah	5	0	5	0			

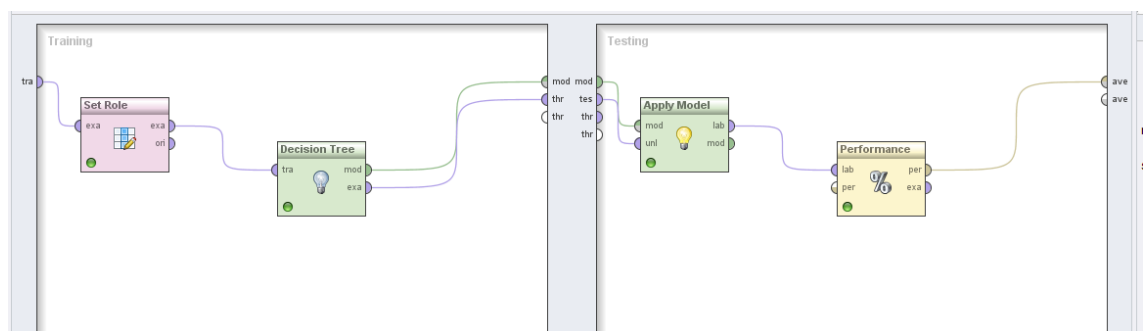
Jangka waktu penyelesaian						0,105946	1,096861	0,09659
	Sangat Cepat	335	335	0	0			
	Cepat	293	269	24	0,408878			
	Lama	8	0	8	0			
	Sangat Lama	1	0	1	0			
Tarif/Biaya pelayanan						0,130085	1,149769	0,1131398
	Sangat Sesuai	298	298	0	0			
	Sesuai	325	306	19	0,321307			
	Kurang Sesuai	9	0	9	0			
	Tidak Sesuai	5	0	5	0			
Sarana prasarana pendukung						0,091077	1,070712	0,0850618
	Sangat Tersedia	343	343	0	0			
	Tersedia	288	261	27	0,448864			
	Kurang Tersedia	2	0	2	0			
	Tidak Tersedia	4	0	4	0			
Petugas pelayanan						0,070883	0	0
	Sangat Cepat	364	364	0	0			
	Cepat	272	240	32	0,522559			
	Lama	1	0	1	0			
	Sangat Lama	0	0	0	0			
Layanan konsultasi dan pengaduan				0		0,081871	0	0
	Sangat Mudah	391	390	1	0,025708			
	Mudah	242	214	28	0,51688			
	Sulit	4	0	4	0			
	Sangat Sulit	0	0	0	0			

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pohon terbaik dan yang akan menjadi node (akar) adalah atribut dengan hasil perhitungan Gain tertinggi yaitu “Tarif/Biaya pelayanan” dengan info gain 0,130085, split info 1,149769 dan gain ratio 0,1131398.

Setelah melakukan perhitungan manual, selanjutnya data akan diuji menggunakan RapidMiner 5.3 untuk mengetahui hasil akurasi antara perhitungan manual dengan hasil sistem. Pada program RapidMiner 5.3 komponen yang digunakan adalah *operator* dan *modeling*. *Operator* terdiri dari import, data, read excel dan modeling terdiri dari Tree Induction, *Decision Tree*.cBerikut merupakan tampilan setelah dihubungkan.



Gambar 2. Input Data



Gambar 3. Proses Menghubungkan Modeling dan Operator

Pada operator Read Excel, dimasukkan data survei yang telah diolah untuk mengetahui pohon keputusan yang dihasilkan.

Data import wizard - Step 4 of 4

This wizard guides you to import your data. Step 4: RapidMiner uses strongly typed attributes. In this step, you can define the data types of your attributes. Furthermore, RapidMiner assigns roles to the attributes, defining what they can be used by the individual operators. These roles can be also defined here. Finally, you can rename attributes or deselect them entirely.

Reload data Guess value types Preview uses only first 100 rows. Date format

nis Kelamin	Informasi P	Persyaratan	Prosedur/Ak	Jangka wakt	Tarif/Biaya p	Sarana pras	Petugas pel	Layanan kor	Keterangan
binomi...	binomi...	binomi...	polyno...	binomi...	polyno...	polyno...	polyno...	binomi...	binomi...
[id]	[attribute]	[attribute]	[attribute]	[attribute]	[attribute]	[attribute]	[attribute]	[attribute]	[label]
Laki-Laki	Sangat Ters	Sangat Sesi	Sangat Mud	Sangat Cepi	Sangat Sesi	Sangat Ters	Sangat Cepi	Sangat Mud	Memuaskan
Laki-Laki	Sangat Ters	Sangat Sesi	Sangat Mud	Sangat Cepi	Sangat Sesi	Sangat Ters	Sangat Cepi	Sangat Mud	Memuaskan
Perempuan	Sangat Ters	Sangat Sesi	Sangat Mud	Sangat Cepi	Sangat Sesi	Sangat Ters	Sangat Cepi	Sangat Mud	Memuaskan
Laki-Laki	Sangat Ters	Sangat Sesi	Sangat Mud	Sangat Cepi	Sangat Sesi	Sangat Ters	Sangat Cepi	Sangat Mud	Memuaskan
Perempuan	Tersedia	Sesuai	Sangat Mud	Sangat Cepi	Sesuai	Sangat Ters	Sangat Cepi	Sangat Mud	Memuaskan
Perempuan	Sangat Ters	Sangat Sesi	Sangat Mud	Cepat	Sesuai	Sangat Ters	Cepat	Mudah	Memuaskan
Laki-Laki	Tersedia	Sesuai	Sangat Mud	Sangat Cepi	Sesuai	Sangat Ters	Sangat Cepi	Mudah	Memuaskan
Perempuan	Tersedia	Sesuai	Mudah	Cepat	Sangat Sesi	Sangat Ters	Sangat Cepi	Sangat Mud	Memuaskan
Laki-Laki	Tersedia	Sesuai	Sangat Mud	Sangat Cepi	Sangat Sesi	Sangat Ters	Sangat Cepi	Sangat Mud	Memuaskan
Perempuan	Sangat Ters	Sangat Sesi	Sangat Mud	Sangat Cepi	Sangat Sesi	Sangat Ters	Sangat Cepi	Sangat Mud	Memuaskan
Laki-Laki	Tersedia	Sesuai	Mudah	Cepat	Sangat Sesi	Sangat Ters	Cepat	Sangat Mud	Memuaskan
Perempuan	Tersedia	Sesuai	Sangat Mud	Cepat	Sangat Sesi	Sangat Ters	Cepat	Sangat Mud	Memuaskan
Laki-Laki	Sangat Ters	Sangat Sesi	Sangat Mud	Sangat Cepi	Sangat Sesi	Sangat Ters	Sangat Cepi	Sangat Mud	Memuaskan
Laki-Laki	Tersedia	Sesuai	Sangat Mud	Cepat	Sangat Sesi	Sangat Ters	Cepat	Sangat Mud	Memuaskan

0 errors. Ignore errors Show only errors

Row, Column Error Original value Message

Previous Next Finish Cancel

Gambar 4. Pengolahan Data

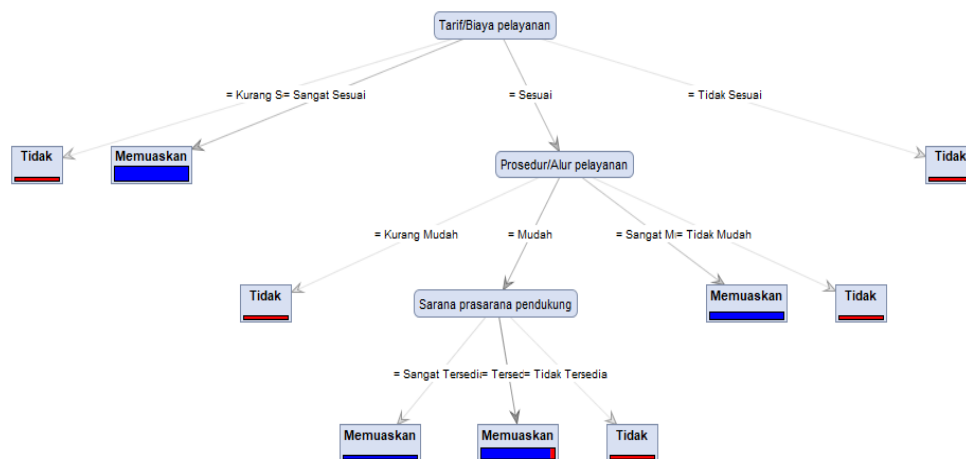
Multiclass Classification Performance Annotations

Table View Plot View

accuracy: 98.12% +/- 1.36% (mikro: 98.12%)

	true Memuaskan	true Tidak	class precision
pred. Memuaskan	604	12	98.06%
pred. Tidak	0	21	100.00%
class recall	100.00%	63.64%	

Gambar 5. Hasil Akurasi Pengolahan Data



Gambar 6. Tampilan Grafik Decision Tree

Tree

Tarif/Biaya pelayanan yang dibayarkan pada unit layanan ini sesuai dengan tarif/biaya yang ditetapkan? = Kurang Sesuai: Tidak (Memuaskan=0, Tidak=5)

Tarif/Biaya pelayanan yang dibayarkan pada unit layanan ini sesuai dengan tarif/biaya yang ditetapkan? = Sangat Sesuai: Memuaskan (Memuaskan=200, Tidak=0)

Tarif/Biaya pelayanan yang dibayarkan pada unit layanan ini sesuai dengan tarif/biaya yang ditetapkan? = Sesuai

| Prosedur/Alur pelayanan yang ditetapkan unit layanan ini mudah diikuti/dilakukan? = Kurang Mudah: Tidak (Memuaskan=0, Tidak=2)

| Prosedur/Alur pelayanan yang ditetapkan unit layanan ini mudah diikuti/dilakukan? = Mudah

| | Sarana prasarana pendukung pelayanan/sistem pelayanan online yang disediakan unit layanan ini memberikan kenyamanan/mudah digunakan? = Sangat Tersedia: Memuaskan (Memuaskan=17, Tidak=0)

| | Sarana prasarana pendukung pelayanan/sistem pelayanan online yang disediakan unit layanan ini memberikan kenyamanan/mudah digunakan? = Tersedia: Memuaskan (Memuaskan=170, Tidak=10)

| | Sarana prasarana pendukung pelayanan/sistem pelayanan online yang disediakan unit layanan ini memberikan kenyamanan/mudah digunakan? = Tidak Tersedia: Tidak (Memuaskan=0, Tidak=2)

| Prosedur/Alur pelayanan yang ditetapkan unit layanan ini mudah diikuti/dilakukan? = Sangat Mudah: Memuaskan (Memuaskan=117, Tidak=0)

| Prosedur/Alur pelayanan yang ditetapkan unit layanan ini mudah diikuti/dilakukan? = Tidak Mudah: Tidak (Memuaskan=0, Tidak=5)

Tarif/Biaya pelayanan yang dibayarkan pada unit layanan ini sesuai dengan tarif/biaya yang ditetapkan? = Tidak Sesuai: Tidak (Memuaskan=0, Tidak=5)

Gambar 7. Hasil Setelah di Eksekusi dalam Bentuk Teks (Text View)

Pada perhitungan sistem dengan menggunakan Software RapidMiner diperoleh pohon keputusan yang sama dengan perhitungan manual dengan tingkat akurasi 98,12%. Maka, dari data survei yang diterima, diperoleh hasil pohon keputusan yaitu pada “tarif/biaya pelayanan”.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa hasil yang diperoleh dengan menggunakan C4.5 menampilkan bahwa faktor yang paling mempengaruhi kepuasan masyarakat pada pelayanan di Badan Narkotika Nasional Kota Pematang Siantar adalah “tarif/biaya pelayanan” dengan hasil akurasi 98,12% dan split info 1,149769. Dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa data mining dengan metode algoritma C4.5 dapat diterapkan

untuk menganalisis tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan publik di Badan Narkotika Nasional Kota Pematang Siantar. Penelitian ini dapat menjadi bahan referensi untuk Badan Narkotika Nasional untuk meningkatkan kualitas pelayanannya.

Daftar Pustaka

- [1] A. ABNUR, *PERATURAN MENTERI PENDAYAGUNAAN APARATUR NEGARA DAN REFORMASI BIROKRASI REPUBLIK INDONESIA NOMOR 14 TAHUN 2017 TENTANG PEDOMAN PENYUSUNAN SURVEI KEPUASAN MASYARAKAT UNIT PENYELENGGARA PELAYANAN PUBLIK*, vol. 94, no. 2. 1975, pp. 459–464. doi: 10.1016/0014-4827(75)90518-2.
- [2] R. Mardiyanto and M. Ismowati, “Analisis Indeks Kepuasan Masyarakat Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Pelayanan Masyarakat Di Kantor Kecamatan Kotabaru Kabupaten Karawang,” *Transparansi J. Ilm. Ilmu Adm.*, vol. 9, no. 2, pp. 184–197, 2018, doi: 10.31334/trans.v9i2.23.
- [3] S. Suandi, “Analisis Kepuasan Masyarakat terhadap Pelayanan Publik Berdasarkan Indeks Kepuasan Masyarakat di Kantor Kecamatan Belitang Kabupaten OKU Timur,” *J. PPS UNISTI*, vol. 1, no. 2, pp. 13–22, 2019, doi: 10.48093/jiask.v1i2.8.
- [4] L. D. Damayanti, K. R. Suwena, and I. A. Haris, “Analisis Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Publik Berdasarkan Indeks Kepuasan Masyarakat (Ikm) Kantor Kecamatan Sawan Kabupaten Buleleng,” *J. Pendidik. Ekon. Undiksha*, vol. 11, no. 1, p. 21, 2019, doi: 10.23887/jjpe.v11i1.20048.
- [5] B. Jamil, “Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Publik Pada Kantor Kelurahan Kota Matsum I Kecamatan Medan Area Kota ...,” *Bahrumjamil.Blog.Uma.Ac.Id*, pp. 1–22, 2020, [Online]. Available: <http://bahrumjamil.blog.uma.ac.id/wp-content/uploads/sites/305/2017/05/PelayananPublikBahrum-3.pdf>
- [6] Desyanti, “SATIN-Sains dan Teknologi Informasi Penerapan Data Mining Algoritma C4.5 untuk Mengetahui Tingkat Kepuasan Konsumen di Hotel Grand Zuri Dumai,” *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 36–40, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.stmik-amik-riau.ac.id>
- [7] S. Rahayu, I. S. Damanik, and M. Fauzan, “Analisis Kepuasan Masyarakat Terhadap Kualitas Pelayanan Pada Pengadilan Negeri Simalungun Menggunakan Metode Algoritma C4.5,” *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 1, p. 89, 2021, doi: 10.30645/jurasik.v6i1.273.
- [8] E. Buulolo, “Data Mining Untuk Perguruan Tinggi,” *DeePublish*. p. 91, 2020. [Online]. Available: https://www.google.co.id/books/edition/Data_Mining_Untuk_Perguruan_Tinggi/-K_SDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=Data+Mining+Konsep+dan+Aplikasi+Menggunakan+Matlab&printsec=frontcover
- [9] E. S. Pribadi, P. Poningsih, and H. S. Tambunan, “Analisa Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Pengadilan Agama Pematangsiantar Menggunakan Algoritma C4.5,” *Brahmana J. Penerapan Kecerdasan Buatan*, vol. 2, no. 1, pp. 33–40, 2020, doi: 10.30645/brahmana.v2i1.46.

Analisa Faktor yang Paling Mempengaruhi Persepsi Anti Korupsi Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: Badan Narkotika Nasional Kota Pematang Siantar)

Maya Pangaribuan¹, Fahmi firzada², M Safi'i³

^{1,2,3}STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar

e-mail: ¹mayapangaribuan06@gmail.com, ²fahmi.firzada@gmail.com,

³m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Kebijakan pembangunan Zona Integritas (ZI) menuju Wilayah Bebas dari Korupsi (WBK) di tingkat unit/satuan kerja bertujuan untuk menemukan model praktik terbaik dari unit kerja yang berhasil mendapatkan predikat menuju WBK. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa faktor yang paling mempengaruhi persepsi anti korupsi di BNN Kota Pematangsiantar berdasarkan data hasil survey persepsi anti korupsi yang diberikan oleh para penerima layanan di BNN Kota Pematangsiantar. Metode yang digunakan adalah Algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan pengujian Rapidminer dan mendapatkan akurasi sebesar 98,97%. Tujuan akhir dari proses analisa ini adalah untuk menentukan faktor yang paling mempengaruhi persepsi anti korupsi di BNN Kota Pematangsiantar yaitu tidak adanya pelayanan prosedur/kecurangan pelayanan sehingga BNN mendapat predikat bersih dari korupsi. Maka dapat dinyatakan bahwa algoritma C4.5 layak digunakan sebagai penentuan hasil keputusan dan peneliti berharap setelah mendapatkan hasil tersebut diharapkan kepada pihak BNN agar tetap mempertahankan predikat wilayah bersih dari korupsi (WBK).

Kata kunci: Analisa, Persepsi Anti Korupsi, Data Mining, Algoritma C4.5, BNN Kota Pematangsiantar.

Abstract

The policy for developing Integrity Zones towards Corruption Free Areas (CFA) at the unit/work unit level aims to find best practice models for work units that have succeeded in getting the title of CFA. This research aims to analyze the factors that most influence anti-corruption perceptions at BNN Pematangsiantar City based on data from anti-corruption perception surveys provided by service recipients at BNN Pematang Siantar. The method used is the C4.5 Algorithm to build a decision tree. The research was carried out using Rapidminer testing and obtained an accuracy of 98.97%. The final objective of this analysis process is to determine the factor that most influence the perception of anti-corruption in BNN Pematangsiantar City, namely the absence of service procedures/service fraud so that BNN gets the title of being clean from corruption. So it can be stated that the C4.5 algorithm is suitable for use in determining decision results and researchers hope that after getting these results, it is hoped that BNN will continue to maintain the title of a region free from corruption.

Keywords: Analysis, Anti-Corruption Perception, Data Mining, C4.5 Algorithm, BNN Pematang Siantar.

1. Pendahuluan

Kebijakan pembangunan Zona Integritas (ZI) menuju Wilayah Bebas dari Korupsi (WBK) dan Wilayah Birokrasi Bersih dan Melayani (WBBM) di tingkat unit/satuan kerja bertujuan untuk menemukan model praktik terbaik dari unit/satuan kerja yang berhasil mendapatkan predikat menuju WBK/WBBM. WBK/WBBM dapat diraih dengan cara meningkatkan pelayanan yang diberikan kepada pengguna layanan. Keberhasilan peningkatan layanan yang diberikan salah satunya dapat diukur melalui survei. Survei yang diselenggarakan pada BNN Kota Pematang Siantar, yaitu Survei Persepsi Anti Korupsi (SPAK).

Survei Persepsi Anti Korupsi (SPAK), yaitu survei yang digunakan untuk mengukur tingkat perilaku anti korupsi petugas layanan di BNN Kota Pematang Siantar. SPAK dilaksanakan setiap bulan pada responden yang telah menerima layanan program rehabilitasi. SPAK diberikan kepada Masyarakat dan Mitra kerja BNN Kota Pematang Siantar yang sudah pernah menerima layanan BNN Kota Pematang Siantar.

Badan Narkotika Nasional melaksanakan penerapan prinsip-prinsip Pemerintahan yang baik (Good Government) dan Pemerintahan yang bersih (Clean Govenrment) secara konsisten dan berkesinambungan. Dalam menjalankan tugas dan fungsi, Badan narkotika Nasional senantiasa dituntut untuk melaksanakannya dengan penuh amanah, transparan dan akuntabel.

Badan Narkotika Nasional Kota Pematangsiantar banyak berhubungan dengan layanan masyarakat seperti penerbitan Surat Keterangan Hasil Pemeriksaan Narkotika (SKHPN), audiensi, permintaan sosialisasi, pemeriksaan saksi dan tersangka dan kunjungan tersangka. BNN Kota Pematangsiantar berupaya terus menciptakan layanan terbaik, bersih, akuntabel dan transparan. Dengan demikian penting dilakukan survey indeks persepsi korupsi dalam rangka melaksanakan upaya pemerintah dalam pemberantasan korupsi seperti tertuang dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pencegahan Dan Pemberantasan Korupsi Jangka Panjang Tahun 2012-2025 dan Jangka Menengah Tahun 2012-2014. Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode survei. Populasi dari penelitian ini adalah masyarakat yang mempunyai kaitan baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap kegiatan pelayanan publik di BNN Kota Pematangsiantar langsung dilakukan saat responden datang ke BNN Kota Pematangsiantar.

Perilaku korupsi sudah menghawatirkan dan mengancam keberlangsungan kehidupan manusia. Kasus demi kasus korupsi sudah menjadi branda pemberitaan dan perbincangan publik yang tiada hentinya baik di aras lokal, maupun menjadi isu di tingkat dunia. Korupsi juga telah menjadi fenomena menjadi perhatian Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) yang menyimpulkan bahwa korupsi ditetapkan sebagai sebuah kejahatan bisa merusak tatanan kehidupan. Dampak dari kejahatan korupsi selain pada aspek ekonomi, perilaku korupsi bisa mengancam nilai-nilai luhur pada kehidupan manusia secara luas[1]

Menurut (Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, 2021), pada Pasal 1, dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan: 1. Zona Integritas yang selanjutnya disingkat ZI adalah instansi pemerintah yang pimpinan dan jajarannya telah berkomitmen untuk mewujudkan Wilayah Bebas dari Korupsi/Wilayah Birokrasi Bersih dan Melayani melalui reformasi birokrasi, khususnya dalam hal mewujudkan pemerintahan yang bersih dan akuntabel serta pelayanan publik yang prima[2]

Sejumlah penelitian tentang pembangunan zona integritas menuju wilayah bebas korupsi pernah dilakukan oleh para peneliti dan akademisi. Misalnya, Penelitian Nurvita Thoharotun Nisa dan Syahrinullah yang berjudul “Analisis Pembangunan Zona Integritas Wilayah Bebas Dari Korupsi Terhadap Kinerja Layanan Di KPKNL Jakarta II” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari implementasi ZI-WBK terhadap kinerja layanan pada Kantor Pelayanan Kekayaan Negara dan Lelang (KPKNL) Jakarta I. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh positif dari penerapan kegiatan pembangunan ZI-WBK

terhadap kinerja layanan yang diberikan kepada stakeholders. Berbagai kebijakan dan inovasi yang diterapkan selama mengikuti kegiatan ZI-WBK mampu untuk meningkatkan kinerja layanan sehingga stakeholders merasa sangat puas atas layanan yang diterimanya[3]

Penelitian Muhammad Rizki, Sujianto, dan Hasim Asari yang berjudul “Kapabilitas Dynamic Governance Dalam Pembangunan Zona Integritas Pada Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara” Penelitian ini dilatarbelakangi oleh Reformasi Birokrasi yang dilakukan oleh KPPN Pekanbaru yaitu penerapan Zona Integritas. Sejak keikutsertaannya dalam pembangunan Zona Integritas, KPPN Pekanbaru telah terpilih menjadi unit kerja berpredikat Wilayah Bebas Korupsi (WBK) dan predikat wilayah Birokrasi Bersih Dan Melayani (WBBM), serta KPPN Pekanbaru juga merupakan pelopor Zona Integritas untuk wilayah Provinsi Riau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di dalam pembangunan Zona Integritas, Pimpinan dan para pegawai KPPN Pekanbaru memiliki kapabilitas yang tinggi, hal ini terlihat dari *think ahead*, *think again* dan *think across* yang mereka lakukan sehingga mereka memperoleh banyak prestasi, hal ini JPAP Vol 8 No 2 E-ISSN 2460-1586 322 didukung oleh komitmen pimpinan, penerapan ISO serta dukungan dari Direktorat Jenderal Perbendaharaan[4]

Meskipun sudah banyak penelitian tentang pembangunan zona integritas menuju wilayah bebas korupsi, masih banyak kekurangan dalam penelitian tersebut. Oleh karena itu, penelitian baru yang lebih fokus pada aspek-aspek tertentu dalam pelayanan yang bersih dari korupsi di Indonesia masih perlu dilakukan. Penelitian ini bermaksud untuk menggali lebih dalam tentang aspek aspek yang paling mempengaruhi persepsi anti korupsi, seperti kemampuan untuk membangun hubungan yang baik dengan masyarakat dan untuk memberikan pelayanan dalam situasi yang kompleks.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Deskripsi Kuantitatif dengan skala *Likert* dengan teknik pengumpulan data melalui kuesioner tanpa wawancara. Kuesioner merupakan daftar pertanyaan yang diberikan kepada responden secara langsung melalui media *google form* yang terdapat pada perangkat elektronik di lobi informasi. Kuesioner terdiri dari serangkaian pertanyaan untuk mengumpulkan informasi dari responden dalam bentuk survei. BNN Kota Pematang Siantar melaksanakan Survei Persepsi Anti Korupsi (SPAK).

SPAK merupakan alat bantu pengumpulan data perilaku anti korupsi pemberi pelayanan. SPAK terdiri dari dua jenis pertanyaan, yaitu pertanyaan dengan pilihan jawaban dan pertanyaan dengan jawaban terbuka. Pada penelitian ini menggunakan klasifikasi data mining, yaitu algoritma C4.5.

2.1. Data mining

Data mining sering disebut juga *knowledge Discovery in Databases* (KDD), yaitu dengan pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar. Keluaran data mining bisa dipakai untuk memperbaiki pengambilan keputusan dimasa depan. Definisi lain diantaranya adalah pembelajaran berbasis induksi (*induction-based learning*) adalah proses pembentukan definisi-definisi konsep umum yang dilakukan dengan cara mengobservasi contoh-contoh spesifik dari konsep-konsep yang akan dipelajari. Data mining berisi pencarian atribut atau kriteria yang akan dimasukkan dalam database besar untuk memdapat hasil di masa mendatang. Pola-pola ini dikenali oleh perangkat tersebut yang bisa memberikan suatu alasan data yang berguna dan bermanfaat dan setelah itu dapat dipahami dengan benar[5]

Seperti penelitian Muhammad Ismail, Renaldi Yulvianda yang berjudul “Penerapan Data Mining Dengan Metode K-Nearest Neighbor Terhadap Klasifikasi Sarang Walet” menggunakan metode k-nearest neighbor dengan software weka menunjukkan akurasi 90% terhadap 45 dari 50 sampel data, termasuk sampel data pembanding atau sampel data baru dengan menggunakan nilai $k = 7$ dengan atribut kebersihan, warna, ukuran, bentuk dan masa panen yang dikategorikan “Bagus” atau “Buruk”. Evaluasi hasil dengan confusion matrix diperoleh hasil akurasi yaitu 80%, precision 80.49, recall 94.29% dan F1 score 86.84%. Jadi, penelitian ini

berhasil dilakukan dengan hasil klasifikasi yang tinggi sehingga dapat menjadi referensi guna membantu para pembeli dan penjual memperoleh kesepakatan bersama saat transaksi dan menjaga daya jual sarang walet tersebut[6].

Menurut penelitian Agung Supoyo¹ dan Putri Taqwa Prasetyaningrum yang berjudul “Analisis Data Mining Untuk Memprediksi Lama Perawatan Pasien Covid-19 Di DIY” peneliti menganalisis data mining menggunakan algoritma Random Forest, k-NN dan Deep Learning menghasilkan performance model dengan RMSE masing-masing sebesar 4,949; 6,349 dan 5,436. Setelah dilakukan seleksi atribut untuk optimalisasi dihasilkan nilai RMSE sebesar 4.817 pada algoritma Random Forest dengan menggunakan 23 atribut. Hasil analisis belum cukup baik jika dibandingkan dengan rata-rata lama perawatan sebesar 15.339 hari karena menghasilkan NRMSE sebesar 31,40%. Untuk meningkatkan performance model diperlukan penelitian lanjutan menggunakan record data yang lebih banyak dengan tambahan atribut lain seperti rumah sakit perawatan dan tindakan medis[7].

2.2. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan suatu Algoritma yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi atau pengelompokkan pada dataset. Algoritma C4.5 memiliki ide dasar yaitu pembentukan pohon keputusan (Decision Tree). Dimana Pohon keputusan termasuk metode klasifikasi dan prediksi yang terkenal karena sangat mudah dipahami dengan bahasa alami sehingga dapat diinterpretasikan dengan cepat. “Pembuatan pohon keputusan berdasarkan pemilihan atribut yang memiliki prioritas tertinggi atau dapat disebut memiliki gain tertinggi berdasarkan nilai entropy atribut tersebut sebagai sumbu atribut klasifikasi”[8]. Sehingga decision tree dapat membantu memecahkan masalah dalam pengambilan keputusan mengenai alternatif-alternatif yang ada pada masalah tersebut.

Meurut penelitian Boy Sandy Dwi Nugraha, Sarjon Defit, dan Gunadi Widi Nurcah yang berjudul “Algoritma C4.5 untuk prediksi bimbingan siswa berdasarkan tipologi Hippocrates-galenus” yaitu model proses prediksi dengan Alogtima C4.5 layak digunakan sebagai penentuan hasil keputusan yang baik dalam hal prediksi dan peneliti berharap setelah mendapatkan hasil tersebut diharapkan pihak Guru BK di SMPN 1 Tembilahan dapat melakukan proses bimbingan secepat mungkin dan memberikan bimbingan yang diperlukan oleh siswa yang membutuhkan. Hasil penelitian dilakukan menggunakan pengujian Confussion Matrix dengan tingkat akurasi prediksi sebesar 70%. Tujuan akhir dari proses prediksi bimbingan siswa adalah hasil prediksi dengan persentasi Ya(perlu bimbingan) lebih besar dari Tidak(tidak perlu bimbingan)[9].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Input

Data input ini di dapat dari sub bagian umum kantor BNN Kota Pematang Siantar melalui survei yang dilakukan pada *google form* kepada setiap masyarakat yang menerima pelayanan di BNN. Berikut data hasil dari survei tersebut.

Tabel 1. Data Survei Persepsi Anti Korupsi

No	Jenis kelamin	Tidak ada diskriminasi	Tidak ada pelayanan diluar prosedur/kecurangan pelayanan	Tidak ada penerimaan imbalan uang/barang/fasilitas diluar ketentuan	Tidak ada pungutan liar/pungli	Tidak ada pencaloan/pe rantara tidak resmi.

				yang berlaku.		
1	Perempuan	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju
2	Laki-laki	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju
3	Laki-laki	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju
4	Laki-laki	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Setuju	Setuju
5	Perempuan	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju
6	Perempuan	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju
7	Laki-laki	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju
8	Laki-laki	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju
9	Perempuan	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju
10	Laki-laki	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju
...	...	...	...	..	...	...
391	Perempuan	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju

3.2 Data Input setelah diolah

Data diatas kemudian dikelolah untuk mendapatkan lebel yang diperlukan pada pengolahan data pada software Rapid Miner. Data yang sudah diolah kemudian akan diuji kedalam Rapidminer. Berikut data yang akan diuji pada RapidMiner.

Tabel 2. Data Survei setelah diolah

[illegible]

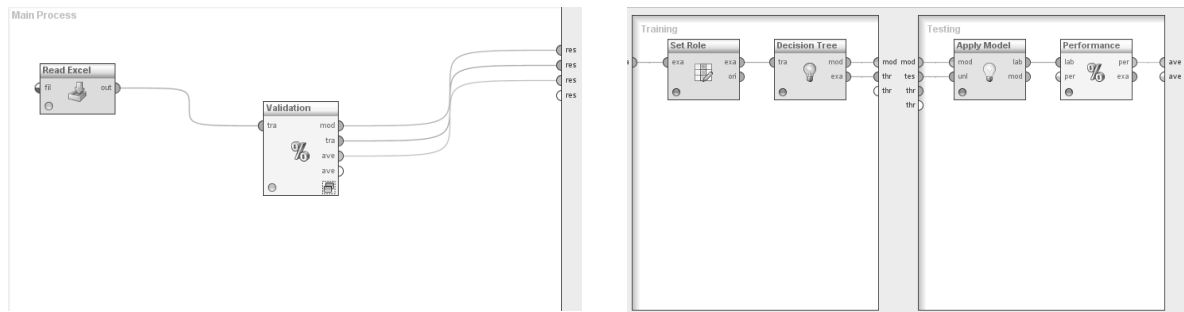
8	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Bersih dari korupsi
9	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Bersih dari korupsi
10	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Bersih dari korupsi
...	...	...	..	...	...	...
39	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju	Bersih dari korupsi

Dari data yang sudah diolah tersebut, kemudian dilakukan perhitungan manual untuk mendapatkan faktor apa yang paling mempengaruhi persepsi anti korupsi di Bada Narkotika Nasional.

Tabel 3. Perhitungan Manual

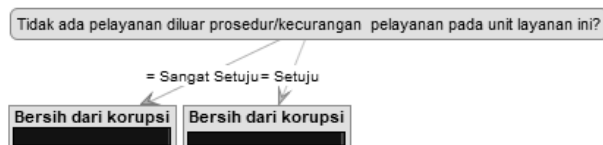
Node		Jumlah	Bersih dari korupsi	Tidak bersih dari korupsi	Entropy	Gain
1	Total	391	387	4	0,029367	
	P1					-0,01684
	Sangat setuju	226	225	1	0,041097	
	Setuju	162	161	1	0,054186	
	Tidak setuju	1	1	0	0	
	Sangat tidak setuju	2	0	2	0	
	P2					-0,00977
	Sangat setuju	240	240	0	0	
	Setuju	149	147	2	0,102713	
	Tidak setuju	0	0	0	0	
	Sangat tidak setuju	2	0	2	0	
	P3					0,007176
	Sangat setuju	237	237	0	0	
	Setuju	151	150	1	0,057459	
	Tidak setuju	2	0	2	0	
	Sangat tidak setuju	1	0	1	0	
	P4					0,024251
	Sangat setuju	232	232	0	0	
	Setuju	154	154	0	0	
	Tidak setuju	2	1	1	1	
	Sangat tidak setuju	3	0	3	0	
	P5					0,024251
	Sangat setuju	241	241	0	0	
	Setuju	145	145	0	0	
	Tidak setuju	2	1	1	1	
	Sangat tidak setuju	3	0	3	0	

Setelah melakukan perhitungan manual, selanjutnya data akan diuji menggunakan RapidMiner 5.3 untuk mengetahui hasil yang lebih akurat,



Gambar 1. Design perhitungan RapidMiner

Menu diatas digunakan untuk melihat *Performance* dari dataset yang Kita Gunakan. dengan Validation yang ada di *Rapid miner* akan menghasilkan Design Menu Training dan Testing. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan pada RapidMiner, berikut adalah hasil pohon keputusan yang di dapat.



Gambar 2. hasil RapidMiner

Dari perhitungan *Rapidminer* dapat dilihat bahwa faktor yang paling mempengaruhi persepsi anti korupsi adalah tidak ada pelayanan prosedur/kecurangan pelayanan sehingga BNN Kota Pematangsiantar mendapat predikat Wilayah Bersih dari Korupsi (WBK).

Result Overview

PerformanceVector (Performance)

ExampleSet (Read Excel)

Tree (Decision Tree)

Table / Plot View

Text View

Annotations

Criterion Selector

accuracy

Multiclass Classification Performance

Annotations

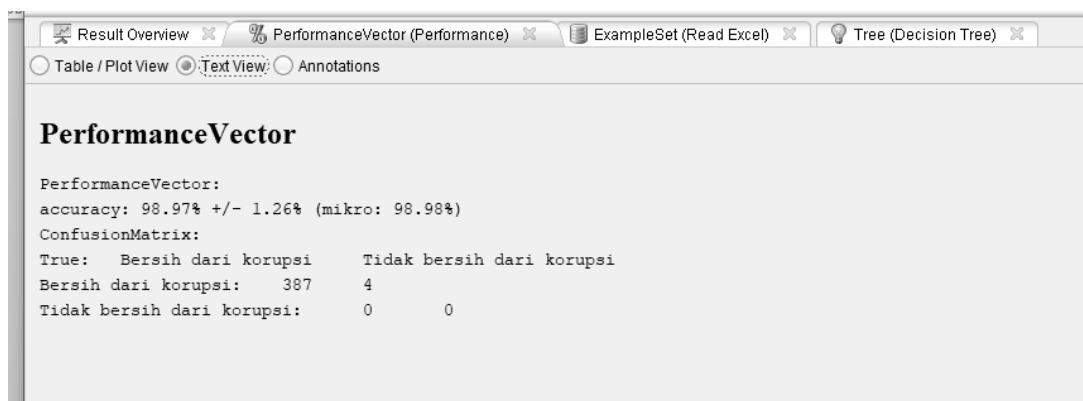
Table View

Plot View

accuracy: 98.97% +/- 1.26% (mikro: 98.98%)

	true Bersih dari korupsi	true Tidak bersih dari korupsi	class precision
pred. Bersih dari korupsi	387	4	98.98%
pred. Tidak bersih dari korupsi	0	0	0.00%
class recall	100.00%	0.00%	

Gambar 3. Hasil performance bentuk tabel Rapid miner



Gambar 3. Hasil performance bentuk teks Rapidminer

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan atau dideskripsikan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa algoritma C4.5 dapat digunakan untuk menentukan faktor yang paling mempengaruhi persepsi anti korupsi pada BNN Kota Pematangsiantar. Hasil yang didapatkan dari 391 data yaitu 387 diantaranya berpendapat bahwa pelayanan BNN Kota Pematangsiantar bersih dari korupsi dan 4 lainnya berpendapat tidak bersih dari korupsi. Disimpulkan bahwa BNN Kota Pematangsiantar bersih dari korupsi. Maka dapat ditentukan bahwa faktor yang paling mempengaruhi persepsi anti korupsi pada BNN Kota Pematangsiantar adalah pelayanan prosedur/kecurangan pelayanan.

Daftar Pustaka

- [1] R. G. Azzunaika, K. S. Nugroho, and R. Yulianti, "Pembangunan Zona Integritas Dalam Mewujudkan Kualitas Pelayanan Publik di Polres Cilegon," vol. 04, no. 02, 2023.
- [2] D. hidayat fahrul, "Analisis Pemetaan Sumber Daya Manusia dalam Rangka Integritas Menuju Wilayah Bebas Korupsi dan Wilayah Birokrasi Bersih Melayani pada Balai Diklat Keagamaan Ambon" vol. 4, no. April, pp. 31–41, 2023.
- [3] N. Thoharotun Nisa, "Analisis Pembangunan Zona Integritas Wilayah Bebas Dari Korupsi Terhadap Kinerja Layanan Di KPKNL Jakarta II," *J. Ilm. Ilmu Manaj.*, vol. 2, no. 1, pp. 2656–6265, 2023.
- [4] M. Rizki, S. Sujianto, and H. Asari, "Kapabilitas Dynamic Governance Dalam Pembangunan Zona Integritas Pada Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara," *JPAP J. Penelit. Adm. Publik*, vol. 8, no. 2, pp. 321–338, 2023, doi: 10.30996/jpap.v8i2.5745.
- [5] R. Purba, N. A. Hasibuan, and E. Hatmi, "Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Deskripsi Untuk Mengetahui Pola Penentuan Penerima Bantuan Siswa Miskin (Bsm) Di Smp N 3 Doloksanggul," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 493–498, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1632.
- [6] M. Ismail and R. Yulvianda, "Penerapan Data Mining Dengan Metode K-Nearest Neighbor Terhadap Klasifikasi Sarang Walet," vol. 7, pp. 1220–1228, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i3.6431.
- [7] D. Diy, "Analisis Data Mining Untuk Memprediksi Lama Perawatan Pasien Covid-19 Bianglala Informatika," vol. 10, no. 1, pp. 21–29, 2022.
- [8] S. Ucha Putri, E. Irawan, F. Rizky, S. Tunas Bangsa, P. A. -Indonesia Jln Sudirman Blok No, and S. Utara, "Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Diabetes Dengan

- Algoritma C4.5,” *Januari*, vol. 2, no. 1, pp. 39–46, 2021.
- [9] Boy Sandy Dwi Nugraha.H, S. Defit, and G. Widi Nurcahyo, “Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Bimbingan Siswa Berdasarkan Tipologi Hippocrates-Galenus,” *J. Teknoif Tek. Inform. Inst. Teknol. Padang*, vol. 11, no. 1, pp. 1–8, 2023, doi: 10.21063/jtif.2023.v11.1.1-8.

Optimasi Chatbox Helpdesk untuk Mencari Informasi tentang Akademik Studi Kasus di STMIK Jayakarta

Agustiana SE Marbun¹, Ifan Junaedi², Erwah Kurniawan³, Anton Zulkarnain Sianipar
STMIK Jayakarta, Jakarta

e-mail: ¹19570034@stmik.jayakarta.ac.id, ²ifan_junaedi@stmik.jayakarta.ac.id,
³erwah.kurniawan@stmik.jayakarta.ac.id, ⁴antonz.jayakarta@gmail.com

Abstrak

Di era perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, membuat semua alat komunikasi dan informasi semakin berkembang pesat dan sangat diperlukan untuk mempermudah segala jenis pekerjaan, diantaranya yaitu chatbot helpdesk pada STMIK Jayakarta. Tujuan penelitian ini adalah mengoptimasi, merancang dan menguji chatbot helpdesk pada STMIK Jayakarta dengan menerapkan algoritma *Text Mining* dan Algoritma TF-IDF. TF-IDF merupakan sebuah nilai yang digunakan untuk menghitung bobot sebuah kata yang muncul dalam dokumen. Metode ini juga terkenal efisien, mudah dan memiliki hasil yang akurat. Hasil Target yang ingin peneliti capai adalah membuat aplikasi Chatbot Helpdesk berbasis web yang membantu mahasiswa mencari informasi tentang akademik jika mahasiswa merasa kebingungan apa aja yang ada di portal akademik dengan menggunakan Penerapan Algoritma *Text Mining* dan TF-IDF di STMIK Jayakarta..

Kata kunci: Optimasi, Chatbot Helpdesk, *Text Mining*, TF-IDF

Abstract

In the current era of development of science and technology, all communication and information tools are growing rapidly and are indispensable for facilitating all types of work, including the chatbot helpdesk at STMIK Jayakarta. The purpose of this research is to optimize, design and test helpdesk chatbots at STMIK Jayakarta by applying the Text Mining algorithm and the TF-IDF Algorithm. TF-IDF is a value used to calculate the weight of a word that appears in a document. This method is also known to be efficient, easy and has accurate results. Results The target that researchers want to achieve is to create a web-based Chatbot Helpdesk application that helps students find academic information if students feel confused about what is on the academic portal by using the Application of the Text Mining Algorithm.

Keywords: Optimization, Chatbot Helpdesk, *Text Mining*, TF-IDF.

1. Pendahuluan

Di era perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, membuat semua alat komunikasi dan informasi semakin berkembang pesat dan sangat diperlukan untuk mempermudah segala jenis pekerjaan. STMIK Jayakarta hadir dalam rangka menjawab tantangan dan perkembangan pesat dalam bidang informasi. Setiap tahun perguruan tinggi ini terus berkembang pesat terutama dibidang sarana dan prasarana maupun pengelolaannya, sehingga semakin dikenal masyarakat sebagai pengguna lulusan perguruan tinggi saat ini.

Helpdesk merupakan pusat dari sebuah organisasi yang membantu menangani kebutuhan pelanggan atau *user* terkait dengan pertanyaan, pelayanan, dukungan teknis atau keluhan terhadap produk dan jasa. *Helpdesk* juga berfungsi untuk mencatat dan mengklasifikasikan permasalahan yang terjadi serta solusinya, sehingga dapat digunakan dan menjadi aset *knowledge* bagi perusahaan. *Helpdesk* sebaiknya dibantu oleh perangkat lunak untuk memfasilitasi rekap data, monitoring kegiatan, dan pelaporan. Perangkat lunak harus mampu melakukan pengkategorian masalah, menyimpan pengetahuan dari solusi yang diperoleh, dan melakukan prioritas pekerjaan (3).

Chatbot merupakan sebuah program komputer yang dapat melakukan percakapan dengan pengguna menggunakan bahasa alami. Chatbot dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan, memberikan informasi, dan melakukan tugas yang telah disediakan. Chatbot pertama kali dimulai pada tahun 1950-an. Pada saat itu, kecerdasan buatan masih sangat sederhana dan hanya bisa menangani pertanyaan yang sangat sederhana, chatbot mulai digunakan dalam aplikasi mobile dan aplikasi web. Dengan kemajuan teknologi, chatbot sudah dapat digunakan diberbagai aplikasi yang menggunakan teknologi canggih seperti Deep Learning dan Natural Language Processing (4).

Sistem *chatbot* yang berguna dapat memberikan manfaat ketersediaan dengan instan dan kemampuan untuk merespon secara alami melalui antar muka percakapan dengan keuntungan yang sama seperti wawancara. Selain itu, *chatbot* mendemonstrasikan kemampuan untuk menciptakan interaksi dengan pengguna sehingga dapat dimanfaatkan untuk mendukung keterlibatan, serta penetapan tujuan, strategi dan hasil pembelajaran dan pelatihan. Perkembangan teknologi dan gaya hidup memungkinkan pembelajaran baru Bahasa Inggris yang dilakukan secara online (*chat*) melalui media sosial. Komunikasi bisa dalam bentuk teks (*text chat*) atau suara (*voice chat*) sehingga seolah-olah pengguna sedang berbicara dengan tutor. (Sarosa et al., 2022)

Penerapan *chatbox* dalam pendidikan secara khusus pada STMIK Jayakarta dirasakan masih kurang relevan. Belum dibutuhkannya aplikasi *chatbot* tersebut yang di jadikan dasar alasan belum diterapkannya aplikasi chatbot dalam pendidikan. Akan tetapi tidak semua kalangan menggunakan alasan tersebut dalam menerapkan aplikasi *chatbot*. Website pada sebuah universitas dijadikan penerapan aplikasi *chatbot* untuk mengetahui informasi yang berkaitan dengan akademik. Dengan adanya *chatbot* dapat membantu mengurangi masalah ketidaktahuan *user* yang masih awam serta keterbatasan manusia dalam menjawab semua pertanyaan yang diajukan oleh *user*. Melalui *chatbot* ini mahasiswa dapat mengetahui informasi tentang akademik dan dapat memberikan jawaban dari masalah yang dihadapi yaitu untuk mencari Informasi tentang akademik di STMIK Jayakarta (5).

Text mining adalah proses penemuan pengetahuan dalam basis data tekstual (juga dikenal sebagai KDT), dan juga dapat disebut sebagai penambangan data atau penambangan teks. *Text mining* merupakan produk sampingan dari proses penambangan data atau *text mining*, yang sebelumnya luput dari perhatian, sehingga berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi proses praktis atau teoritis.

Algoritma TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*) adalah algoritma khusus yang membandingkan antara *term frequency* dengan *inverse document frequency*. *Inverse document frequency* yang menekan frekuensi dokumen yang hanya memuat satu kata, merupakan dominasi frase yang sering muncul di banyak dokumen. Selain itu, algoritma TF-IDF digunakan untuk melakukan dua metode deteksi frekuensi kata kunci di dalam dokumen dan deteksi frekuensi kata kunci di dalam dokumen yang berisi istilah yang dimaksud yang mampu meningkatkan proporsi dokumen yang dapat dibaca kembali dan relevan dengan cara yang sama. Dengan demikian, kriteria yang paling akurat untuk istilah adalah yang sering muncul dalam dokumen yang ditulis dengan suara individu namun sering tumpang tindih dengan komponen lain teknologi informasi (TI) pada suatu organisasi.

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kendala. Kendala–kendala ini diperoleh melalui pembuatan aplikasi chatbox helpdesk, yaitu

- Belum adanya kepastian jawaban yang diberikan oleh sistem itu benar – benar pasti.
- Untuk mendapatkan jawaban yang tepat perlu adanya seseorang dalam membantu menyelesaikan jawaban yang dibutuhkan Misalnya setiap melakukan kesalahan maka si-chatbot helpdesk akan mengoreksi.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas diperlukannya suatu program aplikasi berbasis web yang dapat mengatasi kendala – kendala yang telah disebutkan diatas, dimana aplikasi ini dapat digunakan untuk proses *chatbot helpdesk*, merancang aplikasi *chatbot helpdesk* dan menguji hasil penerapan algoritma *text mining*, dan TF-IDF untuk menguji optimasi *chatbot helpdesk* di STMIK Jayakarta.

2 Metode Penelitian

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu di kampus STMIK Jayakarta sedangkan waktu atau lama penelitian yang dilakukan yaitu dimulai dari bulan maret sampai dengan bulan juli 2023.

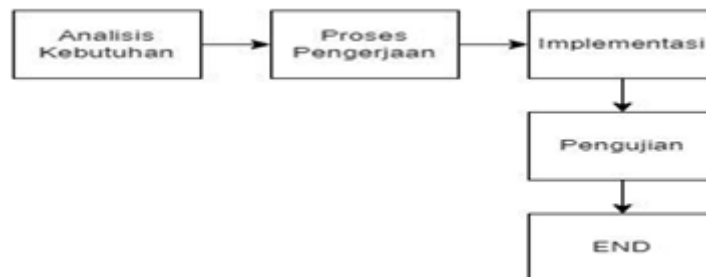
Penelitian dilakukan untuk mendapatkan data yang dibuthkan pada akademik dengan *Chatbot Helpdesk* menggunakan *Natural Language Processing* di STMIK Jayakarta dari 1 Maret 2023.

2.2 Metode Pengumpulan Data

- Observasi, Dilakukan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan pada akademik dengan Chatbot HelpDesk menggunakan Natural Language Processing di STMIK Jayakarta dari 1 Maret 2023.
- Wawancara, Wawancara dilakukan kepada kurang lebih 30 mahasiswa di STMIK Jayakarta.
- Studi Pustaka, Pada tahapan ini, dilakukan pemahaman terhadap objek yang akan diteliti, dengan membaca berbagai sumber referensi/kutipan seperti, buku-buku, jurnal maupun sumber bacaan lainnya

2.3 Metode Pengembangan Sistem

- Analisa Kebutuhan Sistem
Adapun tahapan penelitian yang akan digunakan yaitu analisis kebutuhan, desain, implementasi dan pengujian.



Gambar 1. Metode Penelitian

- Implementasi

Merupakan tahap penerapan dari proses analisa, dimana data akan diproses kedalam perangkat lunak sistem (*source code*), tujuannya untuk mengetahui apakah sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan dan dapat berjalan dengan baik, atau apakah perlu ada perbaikan pada sistem tersebut. Untuk mengimplementasikan sistem yang akan dibuat, dibutuhkan perangkat pendukung, yaitu berupa perangkat keras dan perangkat lunak.

c. Pengujian Sistem

Pada tahapan ini penulis akan melakukan pengujian pada *Chatbot Helpdesk* yang telah diterapkan untuk mendapatkan hasil yang lebih semaksimal mungkin.

d. Desain

Desain aplikasi menggunakan *Unified Modelling Language* (UML), diagram yang digunakan *Use Case Diagram*. Desain database menggunakan *Entity Relational Diagram* (ERD).

e. Code Program

Tahapan yang dilakukan kedalam bahasa untuk memecahkan masalah dalam rancangan sistem tersebut aplikasi berbasis web yang dapat dimengerti oleh pengguna atau mahasiswa menggunakan aplikasi bundling yaitu visual studio code dimana pada aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan XAMPP yang digunakan untuk menyusun tata letak desain yang dibuat. Dengan database menggunakan MySQL.

f. Testing

Merupakan tahap pengujian terhadap perangkat ataupun aplikasi yang dibuat, dalam hal ini penulis menggunakan chatbot helpdesk. Penulis melakukan pengujian dengan kerja sistem pada aplikasi yang telah dirancang. Misalnya menguji apakah ada berbagai macam jurusan atau Prodi di kampus STMIK Jayakarta? Atau pun pengujian terhadap penambahan user atau pengguna aplikasi yang dibuat.

2.3 Teknik Analisa data

Teknik analisa data adalah cara penguraian, perhitungan, hingga pengkajian data yang terkumpul supaya dapat menjawab rumusan masalah dan memperoleh kesimpulan dalam penelitian. Metode analisis data adalah suatu proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya ke dalam suatu pola, kategori, dan suatu uraian dasar. Metode analisis data juga sebagai alat (*tools*) yang digunakan untuk memahami dan/atau menjawab masalah sehingga informasi (hasil analisis) bersifat *logic*. Metode analisis data sebagai ciri utama dari kerangka ilmiah apabila dihasilkan dari proses yang sistematis, salah satunya adalah metode analisis.

Peneliti menggunakan pendekatan kualitatif, metode analisis data ini merupakan metode dengan menggunakan wawancara dan observasi dengan menjawab pertanyaan seperti apa, mengapa dan bagaimana. Data – data yang dianalisa dengan metode ini berupa teks atau narasi. Selanjutnya mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan – permasalahan yang ada dan kebutuhan apa saja yang dibutuhkan, sehingga dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya.

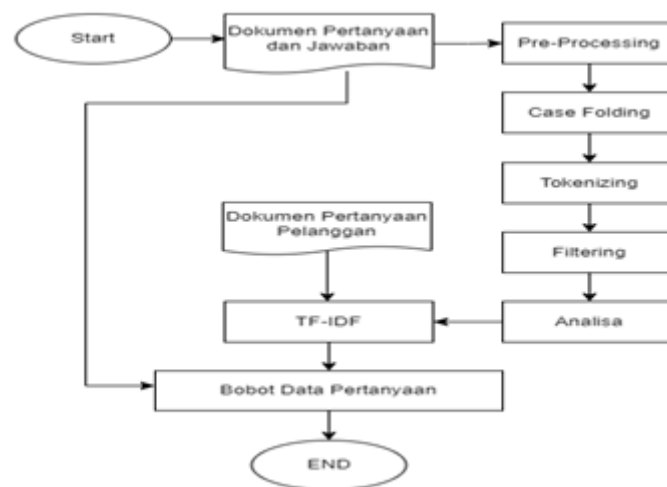
3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Sistem

Untuk dapat menjawab pertanyaan dari pelanggan atau user secara otomatis oleh sistem, maka dibutuhkan data – data pertanyaan yang sering disampaikan oleh pelanggan beserta dengan jawaban yang diberikan oleh STMIK Jayakarta. Data tersebut kemudian diolah dengan menggunakan algoritma *text mining* melalui tahapan *case folding*, *tokenizing*, *filtering*, dan

stemming dengan tujuan untuk mengurangi jumlah perbandingan terhadap pertanyaan yang disampaikan oleh pelanggan, namun demikian pertanyaan yang disampaikan oleh pelanggan sebelum diproses ada baiknya dilakukan tahapan *text mining* juga.

Setelah dilakukan tahapan algoritma *text mining* maka selanjutnya dilakukan tahapan pada algoritma TF-IDF untuk menentukan bobot dari data pertanyaan yang dimiliki dengan menggunakan term dari pertanyaan yang disampaikan oleh pelanggan, berdasarkan hasil tersebut maka akan dihasilkan bobot dari setiap data pertanyaan dan bobot data pertanyaan tertinggi merupakan pertanyaan yang menyerupai dengan pertanyaan yang disampaikan oleh pelanggan dengan demikian maka jawaban yang dihasilkan adalah jawaban dari data pertanyaan tersebut.



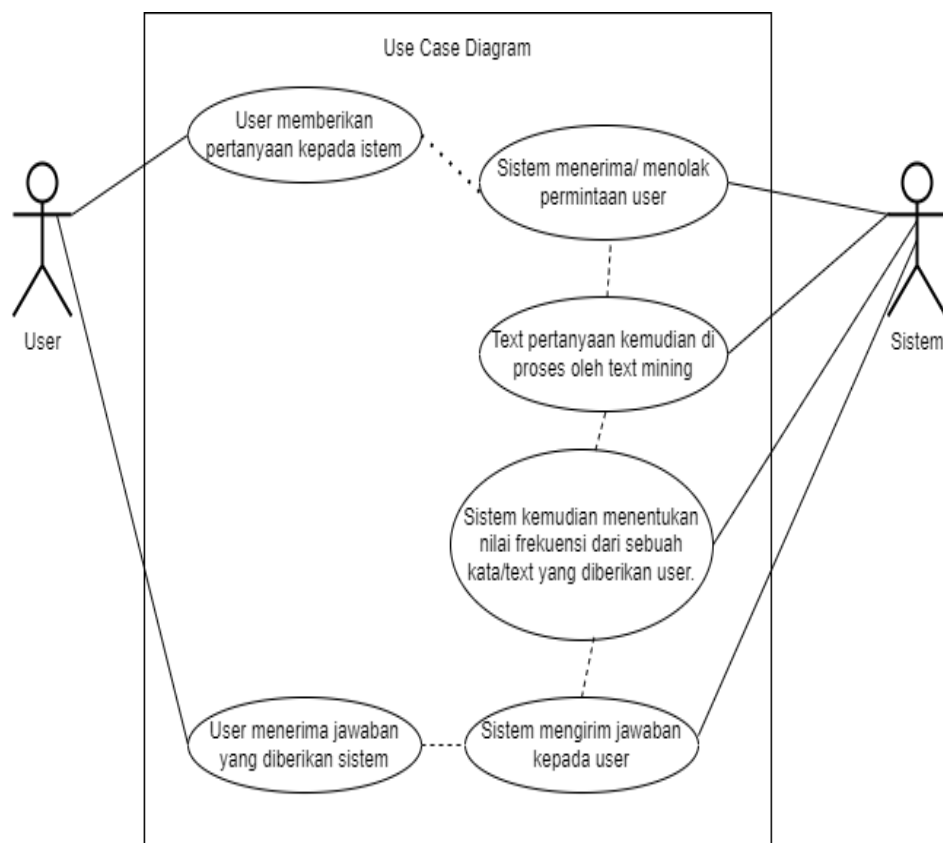
Gaambar 2. Penerapan Algoritma *Text Mining* dan Algoritma TF-IDF

3.2 Proses Sistem *Chatbox*

Cara kerja sistem *chatbox* adalah sebagai berikut:

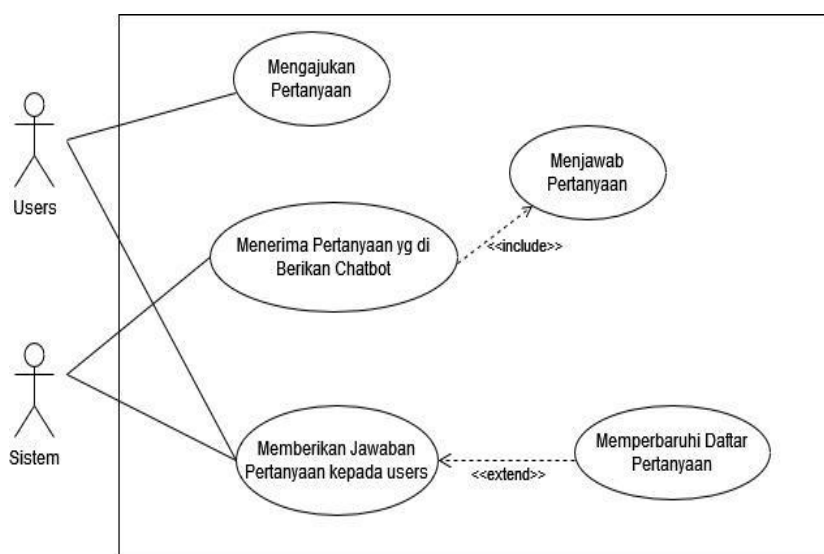
- User memberikan pertanyaan kepada sistem melalui *chatbot* untuk mendapatkan jawaban yang diinginkan.
- Sistem *chatbot* akan memberikan menu jawaban secara otomatis
- User bertanya kembali untuk mendapatkan jawaban yang berbeda tetapi bingung mau menuliskan pertanyaannya
- Sistem *chatbot helpdesk* akan memberikan notifikasi bahwa pertanyaan yang diberikan user tidak sesuai dan perlu untuk memberikan pertanyaan yang relevan dengan menu yang diberikan oleh sistem.
- Sistem akan mengirim jawaban dari permintaan user yang sesuai melalui sistem *chatbot*.
- User menerima jawaban yang diberikan sistem *chatbot helpdesk*.

Diagram proses *chatbox* bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Proses Sistem

Pada Diagram usulan perbaikan, pengguna aplikasi *Chatbot Helpdesk* tetap dapat mengajukan pertanyaan melalui antarmuka yang dirancang khusus. Sistem akan fokus untuk menangani pertanyaan yang diajukan dan akan diteruskan oleh *chatbot helpdesk* saja karena jawaban dari pertanyaan akan otomatis keluar dari sistem *chatbot*.



Gambar 4. Diagram Usulan Perbaikan

3.3 Penerapan Algoritma Text Mining

Algoritma *text mining* digunakan untuk menentukan kesesuaian jawaban. Pada penelitian ini menggunakan beberapa pertanyaan yang akan dijadikan sebagai acuan dalam menjawab pertanyaan yang akan disampaikan.

Setelah ditentukan data pertanyaan maka tahapan selanjutnya yang akan dilakukan adalah melakukan tahapan pada algoritma *text mining* yang terdiri dari *case folding*, *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming*.

Proses *Case Folding*, yaitu melakukan perubahan string menjadi huruf kecil.

Tahap *tokenizing* adalah tahap pemotongan string menjadi potongan kata kemudian disusun menjadi baris.

Pada tahapan *filtering* akan dilakukan penghapusan kata yang tidak penting atau disebut dengan *stop word*, dalam hal ini penulis memanfaatkan *nlTK library*.

Pada tahapan *Stemming* dilakukan proses mentransformasikan kata-kata yang menggunakan aturan tertentu seperti menghilangkan awalan dan ahiran untuk mendapatkan kata-kata akarnya atau disebut dengan *root*.

3.4 Penerapan Algoritma Term Frequency Inverse Document Frequency (TF-IDF)

Setelah didapatkan hasil dari algoritma *text mining*, maka sebelum dilakukan pembobotan dengan algoritma TF-IDF maka tentukan terlebih dahulu *term* yang digunakan. Pada penelitian tersebut penulis menggunakan *term* dari pertanyaan yang disampaikan oleh *user* dan untuk mengurangi jumlah perbandingan serta mempersempit makna pertanyaan maka pertanyaan yang disampaikan terlebih dahulu dilakukan tahapan pada algoritma *text mining*.

Setelah *term* ditentukan dan telah dilakukan tahapan *text mining*, maka tahapan selanjutnya adalah menentukan bobot dari data pertanyaan dengan menggunakan algoritma *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) dengan bertujuan untuk mendapatkan kesamaan terbesar terhadap data pertanyaan, adapun cara yang dilakukan menghitung bobot dari setiap pertanyaan tersebut menggunakan rumus persamaan sebagai berikut :

$$Tf = 0,5 + 0,5 \times tf \quad (1)$$

$$idf\ t = \log \frac{1}{(df\ tD)} \quad (2)$$

$$W\ d.t = tf\ d,t \times IDF\ d,t \quad (3)$$

Keterangan:

tf = banyaknya kata yang dicari pada sebuah dokumen

max(tf) = jumlah kemunculan terbanyak *term* pada dokumen yang sama

Nilai D = total dokumen

df t = jumlah dokumen yang mengandung *term* t.

IDF = *Inversed Document Frequency* ($\log (D/df)$)

d = dokumen ke-d

t kata = ke-t dari kata kunci

W = bobot dokumen ke-d terhadap kata ke-t

3.5 Hasil Pengujian Sistem *chatbot*

Untuk menguji sistem chatbot, dilakukan dengan pemberian sampel pertanyaan untuk selanjutnya dilakukan algoritma *text-mining* dan Algoritma *Term Frequency Inverse Document Frequency* ((TF-IDF). Daftar pertanyaan seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Daftar Pertanyaan

Kode	Pertanyaan	Jawaban
D1	Apakah ada Berbagai Macam Jurusan atau Prodi di Kampus STMIK Jayakarta?	Ia, Benar
D2	Apakah Setiap Jurusan semuanya Memerlukan Codingan Program?	Ia, Benar
D3	Apakah Jadwal Perkuliahan selalu ada Kapan saja?	Ia, Benar
D4	Apakah jadwal libur Semesternya lama?	Ia, Benar
D5	Apakah Jadwal Perkuliahan semester Satu sampai Tujuh Offline?	Ia, Benar
D6	Apakah STMIK Jayakarta Menyediakan Form Pendaftaran jika ada Calon Mahasiswa ingin Mendaftar secara online?	Ia, Benar
D7	Apakah saat melakukan Pendaftaran memerlukan uang Pendaftaran?	Ia, Benar
D8	Apakah ada Diskon saat melakukan pendaftaran pertama kali pembukaan periode masuk Kampus?	Ia, Benar
D9	Apakah ada Diskon saat melakukan Pembayaran Uang Kuliah secara Full selama satu Semester?	Ia, Benar
D10	Apakah ada Voucher atau Gift untuk Mahasiswa jika membawa Calon Mahasiswa untuk Mendaftar Kekampus STMIK Jayakarta?	Ia, Benar

Pengujian *text-mining*, meliputi tahapan dari *case folding*, *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming*. Pada pengujian TF-IDF dapat dilihat pada tabel 2,3, dan 4.

Tabel 2. Pengujian TF-IDF

No.	Term	KK	DF										DF	D/df	IDF (log)	IDF+1
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10				
1	ada	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	1	2
2	berbagai	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	1	2
3	macam	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	1	2
4	jurusan	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0,69897	1,69897
5	prodi	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	1	2
6	kampus	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	3,33	0,52288	1,52288
7	stmik	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	4	2,5	0,39794	1,39794
8	jayakarta	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	3,33	0,52288	1,52288

Tabel 3. Pengujian TF-IDF lanjutan

No.	Term	KK	W									
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
1	ada	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	berbagai	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	macam	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	jurusan	0,69897	1,69897	1,69897	0	0	0	0	0	0	0	0
5	prodi	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	kampus	0	1,52288	0	0	0	0	0	0	1,52288	0	1,52288
7	stmik	0	1,39794	0	0	0	0	1,39794	0	1,39794	0	1,39794
8	jayakarta	0	1,52288	0	0	0	0	1,52288	0	0	0	1,52288
	Sum	1,69897	14,14267	1,69897	0	0	0	2,92082	0	2,92082	0	4,44370

Tabel 4. Pengujian TF-IDF Lanjutan

No. Urut	Hasil
1	D1
2	
3	
4	

Berdasarkan hasil perhitungan dari algoritma TF-IDF, maka ditemukan nilai tertinggi dalam dokumen D1 “apakah ada berbagai macam jurusan atau prodi di kampus stmik jayakarta?”, oleh sebab itu jawaban yang diambil adalah dari Dokumen D1 “Ia, Benar”.

3.6 Penerapan Sistem Aplikasi

Pada aplikasi sistem ini dibuat dalam beberapa halaman

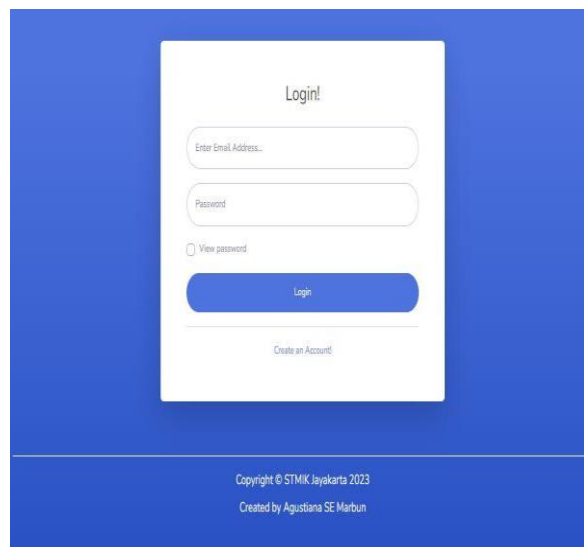
a. *create account*,

Dimana halaman ini saat admin pertama kali masuk ke sistem *chatbot helpdesk* harus membuat *account* baru terlebih dahulu.

Gambar 5. Halaman *create account*

b. *login*

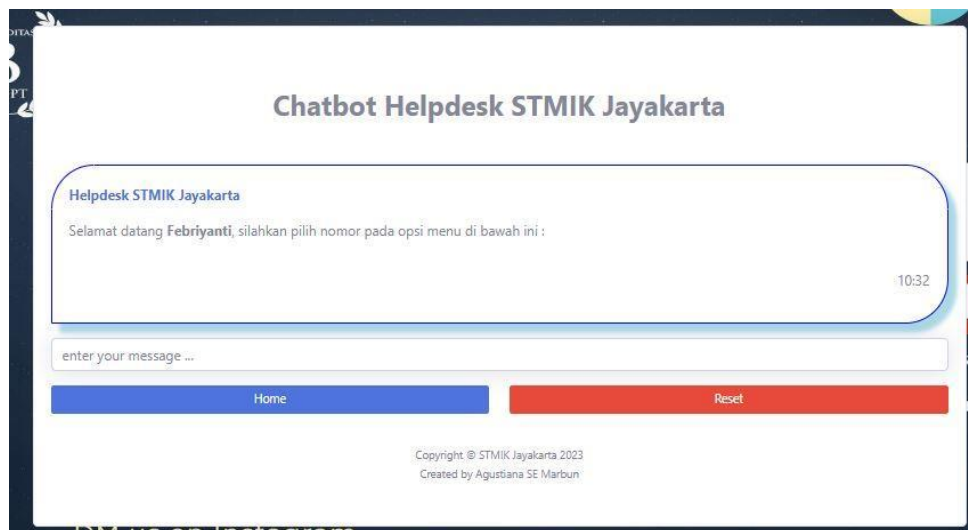
Setelah melewati halaman *create account*, maka dilanjutkan untuk proses *login*



Gambar 6. Tampilan Halaman *Login*

c. *chatbox*

Setelah pengguna berhasil login, maka pengguna sudah dapat memanfaatkan fungsi *chatbox helpdesk*.



Gambar 7. Tampilan Halaman *Chatbox Helpdesk*

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis, perancangan, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan terhadap aplikasi *chatbot*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Aplikasi *Chatbot* sebagai *helpdesk* telah membantu sebagai peran pengganti manusia sebagai *virtual assistant*.
- b. Aplikasi *Chatbot* telah dioptimalisasi dengan penerapan algoritma *text mining* dan TF-IDF dalam menjawab pertanyaan.
- c. Perlunya database pertanyaan yang lebih lengkap, sehingga dapat membantu user untuk menjawab pertanyaan seputar portal Akademik.
- d. Setelah dilakukan uji coba dan perbandingan pada aplikasi *chatbot helpdesk* sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi, mahasiswa setuju dengan adanya program aplikasi *chatbot* tersebut. Karena dapat membantu dalam menyelesaikan permasalahan yang mahasiswa hadapi pada akademik.
- e. Perlunya penelitian lebih lanjut mesin chatbox dalam memberikan akurasi jawaban *user* dan tampilan antar muka yang *user friendly*.

Daftar Pustaka

- [1] Herdhianto A. Sentiment Alaysis Menggunakan Naïve Bayes Classifier (NBC) Pada Tweet Tentang Zakat. 2020.
- [2] Nurjannah M, Astuti If Penerapan Algoritma Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) Untuk Text Mining. 2013;8 (3):110-3.
- [3] Ramadhan N, Saputra MHK. Pengantar aplikasi helpdesk internal berbasis website dan mobile. 2020. 203 p.
- [4] Samperura B, Suhadi M sapwan, Awangga R maulana. Panduan Untuk Membuat CHATBOT Cerdas Implementasi OpenAI Di Telegram Dan Discord. 2023. 71 p.
- [5] Sarosa PDM, Muna N, Kusumawardani M, Suyono A, Azis DI yunia mulyani. pemrograman python dalam contoh dan penerapan. 2022.
- [6] Anjasmara dimas reza. Optimasi Rute dan Waktu Distribusi Menggunakan Metode Clarke And Wright Saving Heuristic Di Cola-Cola Official Distributor Waringin. 2019.

Menerapkan Metode K-Means Dalam Cara Meningkatkan Prestasi Siswa Terhadap Akademik Siswa Di SD Negeri 091488 Bah Sampuran

Yohana Valentina Tampubolon¹, Ika Purnama sari², M.Safii³

^{1,2,3}Teknik informatika, STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar, Sumatera Utara, Indonesia

e-mail: ¹yohanatampubolon23@gmail.com, ²ikapurnamasari@amiktunasbangsa.ac.id,

³m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang bagaimana algoritma Data Mining dapat digunakan untuk melakukan estimasi pada data cara meningkatkan prestasi siswa di SD Negeri 091488 Bah Sampuran. Dipenulisan laporan ini terdapat gambaran umum tentang instansi, visi dan misi, Logo SD, struktur organisasi dari instansi, beserta apa saja kegiatan yang dilakukan selama mengikuti kegiatan PKL ini. Penulis juga menjelaskan bagaimana proses perhitungan manual untuk melakukan estimasi, prediksi, beserta validasi menggunakan software RapidMiner agar mendapatkan hasil data yang akurat. Hasil yang didapatkan dari laporan PKL ini menjelaskan algoritma dari Data Mining yaitu K-Means. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu sebanyak 3 cluster. Dengan dilakukannya penelitian ini dapat memberikan masukan dalam ilmu pengetahuan untuk penelitian selanjutnya dalam mengembangkan metode clustering k-means serta dapat memudahkan pihak sekolah untuk melakukan pengembangan terhadap prestasi siswa.

Kata kunci: Data Mining, K-Means, Clustering, Prestasi, Nilai, Rapid Miner

Abstract

This research discusses how Data Mining algorithms can be used to estimate data on how to improve student achievement at SD Negeri 091488 Bah Sampuran. In writing this report there is a general description of the agency, vision and mission, SD logo, organizational structure of the agency, along with what activities were carried out while participating in this PKL activity. The author also explains the manual calculation process for estimating, predicting and validating using RapidMiner software to get accurate data results. The results obtained from this PKL report explain the Data Mining algorithm, namely K-Means. The results obtained from this research are 3 clusters. By carrying out this research, it can provide input in science for further research in developing the k-means clustering method and can make it easier for schools to develop student achievement

Keywords: Data Mining, K-Means, Clustering, Achievement, Value, Rapid Miner.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sangat mempengaruhi peradaban yang memungkinkan pekerjaan di dalam sebuah organisasi dapat diselesaikan secara cepat, efisien dan akurat. Keakuratan data salah satu hal yang sangat penting didalam dunia informasi. Sehingga memungkinkan saat mengambil keputusan terbaik agar dapat terhindar dari kesalahan maupun kerugian di masa yang akan datang.

Selaku penulis, masalah yang dihadapi adalah bagaimana mengestimasi jumlah Nilai siswa yang ada di SD Negeri 091488 Bah sampuran dengan akurat. Melakukan Estimasi dapat menjadi dasar dalam menyusun jadwal operasional, dan pengambilan keputusan terkait perencanaan. Penulis menggunakan Data Mining untuk melakukan sebuah pengelompokan nilai menggunakan K-Means.

Penelitian ini akan fokus pada penerapan metode K-Means dalam konteks peningkatan prestasi siswa di SD Negeri 04148 Bah Sanpuran. Melalui analisis data menggunakan metode K-Means, kita akan mencoba mengidentifikasi pola-pola dalam data akademik siswa dan mengelompokkannya ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki karakteristik serupa. Dengan demikian, diharapkan kita dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi prestasi siswa dan merancang strategi intervensi yang lebih efektif.

Selain itu, penelitian ini juga akan menguraikan konteks sekolah SD Negeri 04148 Bah Sanpuran, termasuk karakteristik siswa, lingkungan sekolah, dan faktor-faktor lain yang mungkin memengaruhi prestasi siswa. Informasi ini akan menjadi dasar yang penting dalam merancang dan mengimplementasikan program-program perbaikan pendidikan yang lebih efektif.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan prestasi akademik siswa di SD Negeri 04148 Bah Sanpuran. Dengan menerapkan metode K-Means dan memahami konteks sekolah, diharapkan kita dapat mengidentifikasi solusi-solusi yang tepat untuk meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah ini.

2. Metode Penelitian

2.1. Algoritma K-means

Menggunakan algoritma k-means untuk pengelompokan nilai siswa adalah pendekatan yang cukup teknis dan mungkin lebih umum digunakan dalam analisis data daripada dalam konteks pengelompokan nilai siswa secara langsung di sekolah. Namun, jika Anda ingin melibatkan algoritma k-means dalam analisis nilai siswa, berikut adalah langkah-langkah umumnya:

1. **Persiapkan Data Nilai Siswa:** Pertama-tama, Anda perlu memiliki data nilai siswa. Setiap siswa biasanya akan memiliki beberapa atribut, seperti skor atau nilai dalam berbagai mata pelajaran. Data ini perlu diolah agar dapat digunakan dalam algoritma k-means.
2. **Normalisasi Data:** Normalisasi data biasanya diperlukan karena nilai-nilai dalam berbagai atribut mungkin memiliki skala yang berbeda. Anda perlu memastikan bahwa semua atribut memiliki rentang nilai yang serupa agar tidak mendominasi dalam perhitungan k-means.
3. **Inisialisasi Pusat Kelompok:** Pilih secara acak K pusat awal untuk kelompok. Pusat ini akan digunakan sebagai titik awal dalam proses pengelompokan.
4. **Hitung Jarak:** Hitung jarak antara setiap titik data (nilai siswa) dan setiap pusat kelompok. Ini bisa menggunakan metrik jarak seperti Euclidean distance.
5. **Alokasi ke Kelompok:** Setiap siswa akan ditempatkan dalam kelompok yang memiliki pusat terdekat dengan nilai mereka.
6. **Hasil Pengelompokan:** Setelah iterasi selesai, Anda akan mendapatkan hasil pengelompokan siswa ke dalam K kelompok berdasarkan kesamaan nilai mereka.
7. **Analisis Hasil:** Analisis hasil pengelompokan dapat melibatkan pemeriksaan karakteristik kelompok, perbandingan antara kelompok, dan pemahaman mengapa siswa dikelompokkan seperti itu.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Literasi 1

Cluster C1:

$$d(X1,c1)=\sqrt{(a1-c1a)^2 + (b1-c1b)^2 + (c1-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(82-82)^2 + (80-80)^2 + (77)^2}=8$$

$$d(X2,c1)=\sqrt{(a2-c1a)^2 + (b2-c1b)^2 + (c2-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(81-82)^2 + (78-80)^2 + (77-77)^2}=5$$

$$d(X3,c1)=\sqrt{(a3-c1a)^2 + (b3-c1b)^2 + (c3-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(85-82)^2 + (85-80)^2 + (81-77)^2}=50$$

$$d(X4,c1)=\sqrt{(a4-c1a)^2 + (b4-c1b)^2 + (c4-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(85-82)^2 + (85-80)^2 + (80-77)^2}=43$$

$$d(X5,c1)=\sqrt{(a5-c1a)^2 + (b5-c1b)^2 + (c5-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(81-82)^2 + (80-80)^2 + (77-77)^2}=1$$

$$d(X6,c1)=\sqrt{(a6-c1a)^2 + (b6-c1b)^2 + (c6-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(86-82)^2 + (79-80)^2 + (77-77)^2}=17$$

$$d(X7,c1)=\sqrt{(a7-c1a)^2 + (b7-c1b)^2 + (c7-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(86-82)^2 + (88-80)^2 + (82-77)^2}=105$$

Cluster 2:

$$d(X1,c1)=\sqrt{(a1-c1a)^2 + (b1-c1b)^2 + (c1-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(82-85)^2 + (80-85)^2 + (77-81)^2}=50$$

$$d(X2,c1)=\sqrt{(a2-c1a)^2 + (b2-c1b)^2 + (c2-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(81-85)^2 + (78-85)^2 + (77-81)^2}=81$$

$$d(X3,c1)=\sqrt{(a3-c1a)^2 + (b3-c1b)^2 + (c3-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(85-85)^2 + (85-85)^2 + (81-81)^2}=0$$

$$d(X4,c1)=\sqrt{(a4-c1a)^2 + (b4-c1b)^2 + (c4-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(85-85)^2 + (85-85)^2 + (80-81)^2}=1$$

$$d(X5,c1)=\sqrt{(a5-c1a)^2 + (b5-c1b)^2 + (c5-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(81-85)^2 + (80-85)^2 + (77-81)^2}=57$$

$$d(X6,c1)=\sqrt{(a6-c1a)^2 + (b6-c1b)^2 + (c6-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(86-85)^2 + (79-85)^2 + (77-81)^2} = 53$$

$$d(X7,c1)=\sqrt{(a7-c1a)^2 + (b7-c1b)^2 + (c7-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(86-85)^2 + (88-85)^2 + (82-81)^2} = 10$$

Cluster3:

$$d(X1,c1)=\sqrt{(a1-c1a)^2 + (b1-c1b)^2 + (c1-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(82-86)^2 + (80-88)^2 + (77-82)^2} = 105$$

$$d(X2,c1)=\sqrt{(a2-c1a)^2 + (b2-c1b)^2 + (c2-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(81-86)^2 + (78-88)^2 + (77-82)^2} = 105$$

$$d(X3,c1)=\sqrt{(a3-c1a)^2 + (b3-c1b)^2 + (c3-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(85-86)^2 + (85-88)^2 + (81-82)^2} = 11$$

$$d(X4,c1)=\sqrt{(a4-c1a)^2 + (b4-c1b)^2 + (c4-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(85-86)^2 + (85-88)^2 + (80-82)^2} = 14$$

$$d(X5,c1)=\sqrt{(a5-c1a)^2 + (b5-c1b)^2 + (c5-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(81-86)^2 + (80-88)^2 + (77-82)^2} = 114$$

$$d(X6,c1)=\sqrt{(a6-c1a)^2 + (b6-c1b)^2 + (c6-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(86-86)^2 + (79-88)^2 + (77-82)^2} = 106$$

$$d(X7,c1)=\sqrt{(a7-c1a)^2 + (b7-c1b)^2 + (c7-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(86-86)^2 + (88-88)^2 + (82-82)^2} = 0$$

3.2 Literasi 2

Cluster 1:

$$d(X1,c1)=\sqrt{(a1-c1a)^2 + (b1-c1b)^2 + (c1-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(82-124.5)^2 + (80-112.5)^2 + (77-117.5)^2} = 4.502$$

$$d(X2,c1)=\sqrt{(a2-c1a)^2 + (b2-c1b)^2 + (c2-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(81-124.5)^2 + (78-112.5)^2 + (77-117.5)^2} = 4.722$$

$$d(X3,c1)=\sqrt{(a3-c1a)^2 + (b3-c1b)^2 + (c3-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(85-124.5)^2 + (85-112.5)^2 + (81-117.5)^2} = 3.648$$

$$d(X4,c1)=\sqrt{(a4-c1a)^2 + (b4-c1b)^2 + (c4-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(85-124.5)^2 + (85-112.5)^2 + (80-117.5)^2}=3.722$$

$$d(X5,c1)=\sqrt{(a5-c1a)^2 + (b5-c1b)^2 + (c5-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(81-124.5)^2 + (80-112.5)^2 + (77-117.5)^2}=4.588$$

$$d(X6,c1)=\sqrt{(a6-c1a)^2 + (b6-c1b)^2 + (c6-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(86-124.5)^2 + (79-112.5)^2 + (77-117.5)^2}=4.244$$

$$d(X7,c1)=\sqrt{(a7-c1a)^2 + (b7-c1b)^2 + (c7-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(86-124.5)^2 + (88-112.5)^2 + (82-117.5)^2}=3.342$$

Cluster 2:

$$d(X1,c1)=\sqrt{(a1-c1a)^2 + (b1-c1b)^2 + (c1-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(82-121.5)^2 + (80-118)^2 + (77-115.5)^2}=4.486$$

$$d(X2,c1)=\sqrt{(a2-c1a)^2 + (b2-c1b)^2 + (c2-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(81-121.5)^2 + (78-118)^2 + (77-115.5)^2}=4.722$$

$$d(X3,c1)=\sqrt{(a3-c1a)^2 + (b3-c1b)^2 + (c3-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(85-121.5)^2 + (85-118)^2 + (81-115.5)^2}=3.611$$

$$d(X4,c1)=\sqrt{(a4-c1a)^2 + (b4-c1b)^2 + (c4-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(85-121.5)^2 + (85-118)^2 + (80-115.5)^2}=3.681$$

$$d(X5,c1)=\sqrt{(a5-c1a)^2 + (b5-c1b)^2 + (c5-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(81-121.5)^2 + (80-118)^2 + (77-115.5)^2}=4.566$$

$$d(X6,c1)=\sqrt{(a6-c1a)^2 + (b6-c1b)^2 + (c6-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(86-121.5)^2 + (79-118)^2 + (77-115.5)^2}=4.263$$

$$d(X7,c1)=\sqrt{(a7-c1a)^2 + (b7-c1b)^2 + (c7-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(86-121.5)^2 + (88-118)^2 + (82-115.5)^2}=3.282$$

Cluster 3:

$$d(X1,c1)=\sqrt{(a1-c1a)^2 + (b1-c1b)^2 + (c1-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(82-129)^2 + (80-122)^2 + (77-118)^2}=5.654$$

$$d(X2,c1)=\sqrt{(a2-c1a)^2 + (b2-c1b)^2 + (c2-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(81-129)^2 + (78-122)^2 + (77-118)^2}=5.921$$

$$d(X3,c1)=\sqrt{(a3-c1a)^2 + (b3-c1b)^2 + (c3-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(85-129)^2 + (85-122)^2 + (81-118)^2}=4.674$$

$$d(X4,c1)=\sqrt{(a4-c1a)^2 + (b4-c1b)^2 + (c4-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(85-129)^2 + (85-122)^2 + (80-118)^2}=4.749$$

$$d(X5,c1)=\sqrt{(a5-c1a)^2 + (b5-c1b)^2 + (c5-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(81-129)^2 + (80-122)^2 + (77-118)^2}=5.749$$

$$d(X6,c1)=\sqrt{(a6-c1a)^2 + (b6-c1b)^2 + (c6-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(86-129)^2 + (79-122)^2 + (77-118)^2}=5.379$$

$$d(X7,c1)=\sqrt{(a7-c1a)^2 + (b7-c1b)^2 + (c7-c1c)^2}$$

$$=\sqrt{(86-129)^2 + (88-122)^2 + (82-118)^2}=4.301$$

4. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode K-Means dalam upaya meningkatkan prestasi akademik siswa di SD Negeri 04148 Bah Sanpuran. Hasil penelitian ini menunjukkan beberapa hal yang konsisten dengan tujuan penelitian kami.

Penerapan metode K-Means pada data akademik siswa telah memungkinkan kami untuk mengelompokkan siswa ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki karakteristik serupa. Hal ini memungkinkan kita untuk mengidentifikasi pola-pola yang mungkin memengaruhi prestasi siswa, seperti tingkat pemahaman, tingkat partisipasi, atau faktor-faktor lingkungan. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang faktor-faktor ini, kami dapat merancang strategi intervensi yang lebih tepat untuk meningkatkan prestasi siswa.

Selain itu, kami telah memahami konteks sekolah SD Negeri 04148 Bah Sanpuran, termasuk karakteristik siswa, lingkungan sekolah, dan faktor-faktor lain yang memengaruhi pendidikan di sekolah ini. Hal ini memberikan landasan penting dalam merancang program-program perbaikan pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan sekolah.

Dengan demikian, penelitian ini telah berhasil mencapai tujuan awalnya, yaitu menerapkan metode K-Means dalam usaha meningkatkan prestasi akademik siswa di SD Negeri 04148 Bah Sanpuran. Hasil penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk perbaikan pendidikan di sekolah ini dan dapat menjadi panduan bagi pemangku kepentingan dalam mengambil langkah-langkah yang lebih efektif guna meningkatkan kualitas pendidikan di masa depan.

Daftar Pustaka

- [1]. A.S Rosa , dan M.Shalahuddin. Rekayasa Perangkat Lunak Struktur dan. Berorientasi Objek. Bandung : Informatika. 2014.
- [2]. Akademik (Studi Kasus Mtsn Gresik). Undergraduate Thesis, Universitas Muhammadiyah Gresik. 2019.

- [3]. Algoritma K-Means Pada Siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan Untuk Clustering Jurusan. 2017.
- [4]. Aniek Suryanti Kusuma. Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI) Vol.1 (3). Sistem Informasi Akademik Serta Penentuan Kelas Unggulan Dengan Algoritma K-Means di SMP Negeri 3 Ubud, 2 Program Studi Teknik Informatika, STMIK STIKOM, Bali, Indonesia. 2019.
- [5]. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, MIS
- [6]. Fauziah Nur, dkk. InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan), Vol 1 (2), Penerapan
- [7]. Himmah, Nofrida Rif'atul. Implementasi Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Siswa Berdasarkan Nilai

Sistem Informasi Penjualan Pada Toko Malin Menggunakan Metode *FIFO*

Firdaus¹, Wahyudi², Monanda Rio Meta³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Metamedia

e-mail: ¹firdauscoga@gmail.com, ²wahyudi@metamedia.ac.id, ³monandario@metamedia.ac.id

Abstrak

Toko Malin merupakan sebuah usaha dagang yang terletak di jalan Lintas Sumatera KM 200, Jorong Palo Tabek, Nagari Gunung Medan, Kecamatan Sitiung, Kabupaten Dharmasraya, Provinsi Sumatera Barat yang beroperasi sebagai penjualan bahan pokok dan kebutuhan sehari-hari. Permasalahan yang ada pada Toko Malin saat ini adalah belum adanya pencatatan data transaksi penjualan dan data stok barang sehingga kesulitan dalam mengelola data untuk mengetahui informasi data penjualan dan mengenai stok barang yang tersedia. Tujuan penelitian adalah merancang sebuah sistem informasi penjualan pada Toko Malin menggunakan metode *fifo* agar dapat membantu pihak toko dalam pembuatan laporan penjualan. Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* yang dimulai dari proses perencanaan, analisa, desain, implementasi, pengujian, pemeliharaan pada sistem. Metode *FIFO* yaitu barang yang pertama masuk adalah barang keluar pertama. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam membangun sistem adalah PHP dan MySQL. Hasil penelitian berupa sistem informasi penjualan pada toko malin menggunakan metode *FIFO*. Sistem informasi diharapkan dapat mempermudah pihak Toko Malin dalam mengelola data transaksi, data stok barang, dan laporan penjualan.

Kata Kunci: Sistem Informasi Penjualan, Metode FIFO, Metode Waterfall, PHP.

Abstract

Malin Store is a retail business located on Sumatera Crossroad Road, KM 200, Jorong Palo Tabek, Nagari Gunung Medan, Sitiung District, Dharmasraya Regency, West Sumatera Province, operating as a store for basic necessities and daily needs. The current issue at Malin Store is the absence of transaction sales data recording and inventory data, resulting in difficulties in managing information related to sales data and available inventory. The research's objective is to design a sales information system at Malin Store using the FIFO method to assist the store in generating sales reports. This research employs the waterfall method, starting with planning, analysis, design, implementation, testing, and system maintenance. The FIFO method means that the first item in is the first item out. The programming languages used to build the system are PHP and MySQL. The research outcome is a sales information system at Toko Malin using the FIFO method. It is expected that this information system will facilitate Malin Store in managing transaction data, inventory data, and sales reports.

Keywords: Sales Information System, FIFO Method, Waterfall Method, PHP.

1. Pendahuluan

Zaman masih terus berkembang dari hari ke hari, perkembangan zaman ini sangat mempengaruhi, salah satunya adalah teknologi. Aktivitas bisnis saat ini sudah mulai berpindah dari sistem manual ke sistem otomatis. Kemudahan, efektifitas dan efisiensi menjadi hal yang mengubah pandangan tersebut. Perkembangan dan kemajuan teknologi, misalnya dalam bidang teknologi informasi, membantu menghasilkan informasi yang lebih bernilai daripada dilakukan dengan cara manual serta mempercepat proses dan pengambilan

keputusan. Teknologi informasi dapat digunakan untuk membuat sistem informasi, contohnya untuk membuat sistem informasi penjualan[1].

Sistem informasi atau biasa disebut aplikasi adalah sebuah prase yang sangat krusial tentunya dan diharuskan ada dalam suatu perusahaan atau kegiatan usaha maupun organisasi. Aplikasi yang sesuai dengan pekerjaan dapat membuat dan merekap sebuah informasi usaha yang benar, cepat dan sesuai yang diharapkan. Aplikasi juga dapat membantu dan mempermudah pada saat proses data yaitu proses pengolahan informasi usaha yang sedang berjalan, seperti: rekap data transaksi, penginputan data dan pengecekan data dan hal-hal lainnya baik dari sebuah inputan data transaksi menuju kepada proses pengolahan data sampai dengan hasil *output* yang diinginkan[2].

Perusahaan membutuhkan informasi yang lebih cepat, akurat, mudah dan sesuai apa yang diinginkan, sehingga membuat banyak perusahaan atau organisasi melakukan kegiatan usahanya secara terkomputerisasi dalam arti semua kegiatan usahanya dapat di simpan secara otomatis di komputer dengan alasan lebih menghemat waktu, mengurangi resiko kesalahan atau kehilangan data pada perusahaan. Dengan menggunakan sistem informasi dapat mempermudah saat melakukan pengolahan data yang relevan dan tidak memakan begitu banyak tempat di dalam perusahaan maupun diluar. Jika perusahaan atau organisasi unit usaha melaraskan pada sistem yang bersifat manual, yaitu proses kegiatan usaha baik *input*, proses, dan *output* menggunakan secarik kertas tentunya ini akan berdampak pada banyak resiko yang muncul, seperti *crash data*, menghabiskan lebih banyak waktu untuk mendapatkan memproses banyaknya informasi, selain itu juga informasi yang didapat akan tidak akurat jadi tidak sesuai dengan apa yang diharapkan[3].

Toko Malin merupakan sebuah usaha dagang yang terletak di jalan Lintas Sumatera km 200, Jorong Palo Tabek, Nagari Gunung Medan, Kecamatan Sitiung, Kabupaten Dharmasraya, Provinsi Sumatera Barat. Didirikan oleh Bapak Muslim. Usaha Dagang ini berdiri pada tahun 2003 dengan modal awal Rp 6.000.000 yang beroperasi sebagai penjualan bahan pokok dan kebutuhan sehari hari. Toko ini mengalami kenaikan ditandai dengan meningkatnya penjualan sehingga persediaan barang juga harus bertambah setiap harinya. Persediaan stok barang toko Malin di peroleh dari beberapa *supplier*, untuk pencatatan persediaan stok barang masih dilakukan secara manual yang menyebabkan belum tersimpan dengan rapi sehingga sering terjadi kehilangan stok persediaan barang dan ketika barang masuk ataupun keluar pemilik toko tidak mengetahui berapa jumlah persediaan yang tersedia.

Dalam hal ini, pencatatan persediaan tidak dilakukan melainkan hanya menyimpan nota pembelian dari pemasok yang mana sangat rentan hilang, kemudian tidak ada pengolahan data stok barang yang masih di etalase maupun barang yang sudah terjual. Pembelian barang dagang dilakukan sesuai dengan perkiraan berapa barang yang akan dijual tanpa mempertimbangkan kebutuhan persediaan barang dagang yang ada di gudang.

Pemesanan barang paling banyak terjadi pada awal bulan sehingga karyawan toko akan bekerja lebih dari biasanya ketika melakukan pengecekan barang. Barang yang telah dipesan akan diantar ke toko, pada pengelolaannya karyawan bagian gudang akan memeriksa barang sebelum masuk ke gudang. Pada saat pengecekan data persediaan, sangat banyak item dan nama barang pada data persediaan yang sudah tidak terpakai atau yang sudah terjual namun belum dinonaktifkan yang menyebabkan sering terjadinya kesalahan dalam pemesanan persediaan. Karena proses pengecekan yang masih manual menggunakan nota pembelian dari pemasok. Jadi, tidak ada *update data* persediaan sehingga menyebabkan barang yang tersedia dengan persediaan barang pada gudang tidak akurat.

Maka itu, pada kasus Toko Malin dibutuhkan metode untuk melakukan perhitungan persediaan barang dagang perusahaan, yaitu menggunakan metode *First In First Out (FIFO)*. Metode ini memungkinkan Toko Malin dapat menentukan persediaan yang lama atau pertama masuk untuk dijual terlebih dahulu dan juga Toko dapat mengetahui persediaan barang lama dan persediaan barang baru untuk menghindari terjadinya

penumpukan barang hingga ketidaksesuaian data antara barang yang tersedia dengan persediaan barang pada gudang dapat dihindari.

Metode *FIFO* disebut juga sebagai metode Masuk Pertama Keluar Pertama (MTKP). Metode *FIFO*/MPKP adalah metode penentuan nilai persediaan akhir yang didasarkan pada anggapan bahwa barang yang paling dahulu dibeli adalah barang yang paling dahulu dijual. Maka barang yang ada dalam persediaan dianggap berasal dari pembelian terakhir, karena barang yang berasal dari pembelian sebelumnya dianggap telah dijual[4].

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini yang pertama [5] berjudul “*Sistem Informasi Inventaris Gudang pada Toko Wina Menggunakan Metode Pengendalian Persediaan FIFO (Studi Kasus pada Toko Kelontong Wina, Bengkalis Riau, Pekanbaru)*”. Hasil penelitian ini yaitu aplikasi yang dibuat dapat mencatat persediaan barang yang masuk dan keluar dalam bentuk kartu stok dengan menggunakan metode *FIFO*, aplikasi yang dibuat dapat menginput transaksi pembelian persediaan secara tunai dan kredit, aplikasi dapat menginput retur pembelian pada persediaan barang dagang, dan aplikasi dapat menghasilkan jurnal umum, buku besar, laporan pembelian, laporan retur pembelian dan kartu stok persediaan. Penelitian kedua [6] berjudul “*Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website Menggunakan Metode System Development Life Cycle Waterfall (Studi Kasus Koningshoes Padang Panjang)*”. Hasil dari penelitian ini yaitu Perencanaan dan pemodelan sistem informasi penjualan berbasis android yang diterapkan pada Toko Koning Shoes menerapkan metode *system development life cycle waterfall* dalam membangun *system*. Sehingga, dengan adanya *database MySQL* membuat penyimpanan data penjualan toko dapat di backup secara baik dan aman dari pengelolaan. Penelitian ketiga [7] berjudul “*Penerapan Metode FIFO Pada Sistem Informasi Persediaan Barang*”. Hasil penelitian ini yaitu untuk mempermudah dan mempercepat kinerja petugas bagian gudang dalam mengakomodasi perhitungan stok persediaan data barang.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengangkat judul artikel **Sistem Informasi Penjualan Pada Toko Malin Menggunakan Metode *Fifo***. Permasalahan yang diselesaikan mencakup pengolahan stok barang, data transaksi, dan laporan penjualan. Sistem Informasi penjualan ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database MySQL*.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang peneliti gunakan untuk membangun sebuah Sistem Informasi Penjualan Pada Toko Malin Menggunakan Metode *FIFO* yaitu dengan Metode pengembangan sistem menggunakan SDLC model *Waterfall*.

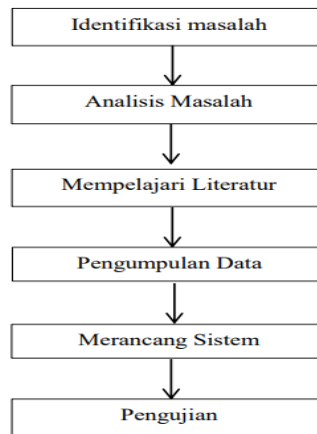
2.1 Subjek, Objek, dan Lokasi Penelitian

Subjek penelitian ini adalah orang-orang yang memberikan informasi tentang data yang diinginkan peneliti terkait dengan penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian ini subjeknya adalah Pihak Toko Malin yaitu pemilik toko dan karyawan toko.

Dalam penelitian ini yang dijadikan sebagai objek penelitian yaitu pengolahan data penjualan dan menerapkan metode *FIFO* pada stok barang. Pada penelitian ini penulis melakukan penelitian di sebuah usaha yang bergerak dibidang penjualan barang harian pada Toko Malin di jalan Lintas Sumatera KM 200, Jorong Palo Tabek, Nagari Gunung Medan, Kecamatan Sitiung, Kabupaten Dharmasraya, Provinsi Sumatera Barat.

2.2 Kerangka Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, digunakan beberapa Langkah-langka penelitian yang diurutkan secara sistematis agar tidak melenceng dari pokok pembahasan sehingga dapat dijadikan acuan yang jelas untuk mendapatkan hasil yang optimal. Urutan Langkah-langkah tersebut dibuat menjadi sebuah kerangka penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan peninjauan pada masalah yang akan diteliti untuk mengamati dan melakukan eksplorasi dan mengkaji lebih dalam tentang permasalahan yang ada pada Toko Malin seperti pencatatan stok barang, pengolahan data transaksi, dan menerapkan metode *fifo*. Tahap ini merupakan langkah awal untuk menemukan rumusan masalah yaitu bagaimana merancang sebuah sistem informasi penjualan.

2. Menganalisis Masalah

Setelah mengetahui pokok permasalahan pada penelitian ini selanjutnya penulis menganalisa tahap-tahap dalam perancangan sistem guna menyelesaikan masalah yang ada pada Toko Malin.

3. Mempelajari Literatur

Supaya penelitian ini menjadi maksimal Langkah selanjutnya penulis mencari referensi berupa buku-buku, tutorial serta jurnal-jurnal dan penelitian terdahulu yang penulis dapat dari beberapa sumber.

4. Pengumpulan Data

Dilakukan untuk memperoleh informasi dan mendapatkan data di Toko Malin data yang didapatkan yaitu data stok barang, data sumber *supply* barang, dan data barang yang masuk dengan cara melakukan wawancara di Toko Malin.

5. Perancangan Sistem

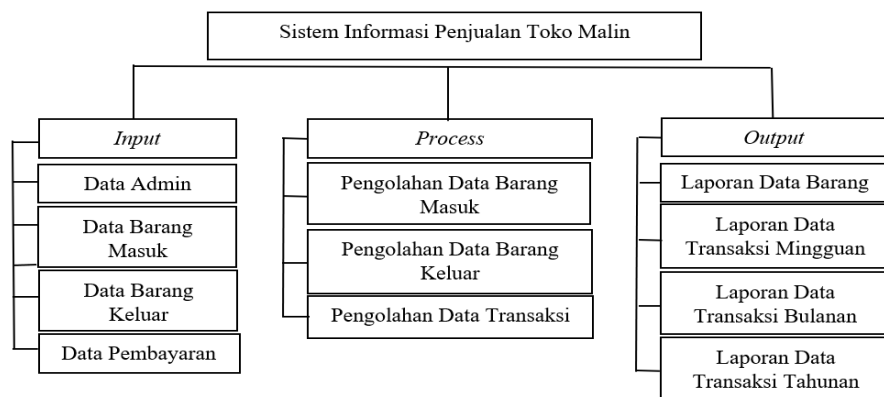
Setelah data terkumpul penulis melanjutkan perancangan sistem yang akan dibuat dengan menggambarkan rancangan sistem berupa desain *input*, proses, dan *output* dalam pembuatan sistem informasi.

6. Pengujian Sistem

Setelah sistem selesai maka tahap selanjutnya melakukan sebuah pengujian untuk mencari kesalahan maupun kekurangan dalam perencanaan sistem tersebut.

2.3 IPO (*Input Proses Output*)

IPO dari Sistem Informasi Penjualan Pada Toko Malin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. IPO Sistem Informasi Penjualan Toko Malin

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data guna untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan penelitian, berikut Teknik pengumpulan data yang digunakan.

1. Observasi

Melakukan pengamatan secara langsung ke Toko Malin kemudian mencatat beberapa permasalahan yang ada. Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang efektif dan efisien untuk mengetahui proses kerja yang terjadi.

2. Wawancara

Memberikan pertanyaan secara langsung kepada *owner* Toko Malin terkait data-data yang dibutuhkan dalam penulisan. Wawancara difungsikan sebagai salah satu teknik pengumpulan data oleh penulis untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada.

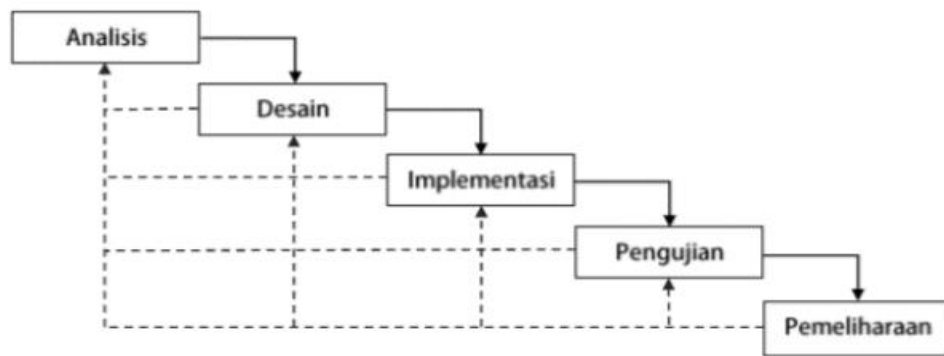
3. Studi Pustaka

Mempelajari, meneliti, dan menelaah berbagai literatur-literatur dari perpustakaan yang bersumber dari buku-buku, teks, jurnal ilmiah, situs internet, dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan topik penelitian.

2.5 Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan pada pengembangan perangkat lunak perancangan sistem informasi penjualan pada toko malin menggunakan metode *fifo* menggunakan model *waterfall*. SDLC (*Software Development Life Cycle*) merupakan proses langkah demi langkah untuk membuat perangkat lunak berkualitas bagi pengguna[1]. Model dari SDLC yang digunakan *Waterfall*.

Metode *waterfall* merupakan proses pengembangan perangkat lunak berurutan di mana kemajuan dianggap semakin menurun (seperti air terjun) melalui daftar fase yang harus dijalankan agar berhasil membangun perangkat lunak komputer[1]. Metode *waterfall* yang terdiri dari lima tahapan yang harus diselesaikan secara berurutan untuk merancang perangkat lunak, yaitu: Analisis, Desain, Implementasi, Pengujian, dan Pemeliharaan. Berikut adalah metode *waterfall* yang dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Metode *Waterfall*

1. Analisis

Pertama-tama tahapan ini merupakan tahapan yang berfokus pada kebutuhan sistem. Kebutuhan data tersebut biasanya dikumpulkan seperti dilakukannya sebuah penelitian dan *study literature*. Analisis akan menggali informasi dari calon pengguna sehingga sebuah sistem komputer akan tercipta yang dapat menjalani tugas yang diinginkan oleh *user*.

2. Desain

Proses ini biasanya dilakukan untuk memvisualisasikan data rancangan sebelum membuat *coding* yang terfokus pada perancangan sebuah tampilan. Tahapan ini biasanya menggunakan UML. Pada tahapan kedua ini penulis mendesain system yang akan penulis buat, yang akan didesain pada tahap ini yaitu:

- a) Mendesain alur dari sistem
- b) Merancang *database* sistem
- c) Merancang *User Interface system*
- d) Merancang desain tampilan dari sistem agar mudah dipahami oleh pengguna.

3. Implementasi

Tahapan Implementasi adalah tahap penerapan sistem, kode program dan struktur *database* dibuat menjadi satu kesatuan program yang akan digunakan nantinya. Fase ini adalah tempat kode asli ditulis dan dikompilasi menjadi aplikasi operasional, dan di mana basis data dan *file* teks dibuat.

4. Pengujian

Tahap pengujian adalah tahap percobaan pada sistem yang dibuat, di tahap ini adalah tahap mencari jalan keluar untuk melakukan *debugging* pada sistem yang baru dibuat dimana *bug* dan gangguan pada sistem ditemukan, kemudian diperbaiki, dan disempurnakan.

5. Pemeliharaan

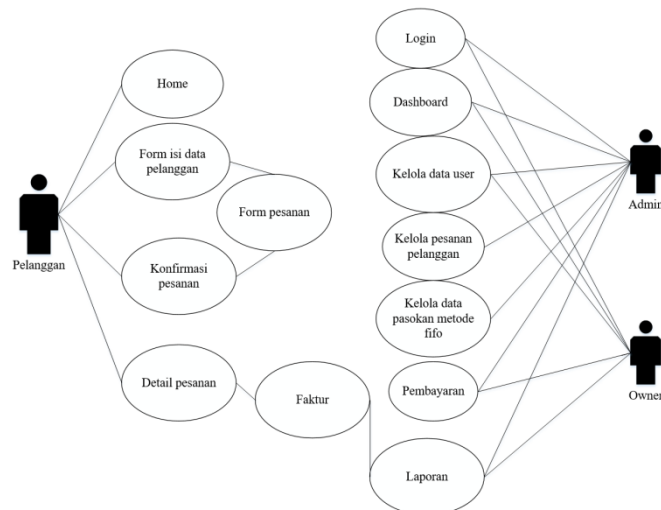
Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk mempertahankan kemampuan kerja perangkat lunak dari waktu ke waktu. Tahapan ini melakukan pemantauan secara berkala pada sistem, dimana ketika dilakukan pemantauan itu ditemukan *bug* atau *error* karena kesalahan pengguna maupun perbaruan perangkat lunak, maka dilakukan perbaikan pada sistem agar kembali memenuhi sistem kerja oleh sistem informasi yang dibutuhkan pemilik toko.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Perancangan Sistem

1. Use Case Diagram

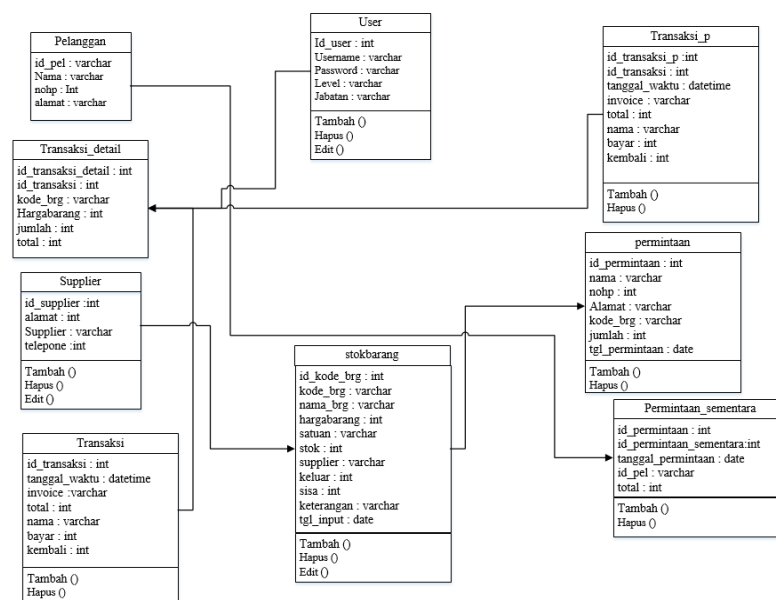
Use case diagram merupakan interaksi yang dilakukan oleh seorang aktor dalam menggunakan atau memanfaatkan sistem-sistem yang akan dibuat. *Use case diagram* menjelaskan manfaat dari sistem jika dilihat dari sudut pandang orang yang berada di luar sistem (aktor). Pada *use case diagram* sistem informasi penjualan pada toko malin ini terdapat 3 (tiga) aktor yaitu *admin*, *owner*, dan pelanggan. *Use case diagram* sistem informasi penjualan pada toko malin dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Use Case Diagram

2. Class Diagram

Class diagram sistem informasi penjualan pada toko malin dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Class Diagram

B. Implementasi

Pada tahap ini akan dijelaskan gambaran mengenai hasil uji coba sistem yang telah diimplementasikan. Pada penelitian ini, peneliti mengimplementasikan perancangan sistem pada sistem yang akan dibuat. Tahap implementasi sistem adalah

prosedur yang dilakukan untuk menyelesaikan rancangan sistem yang ada dalam dokumen rancangan sistem yang disetujui dan menguji, menginstall dan memulai penggunaan sistem baru.

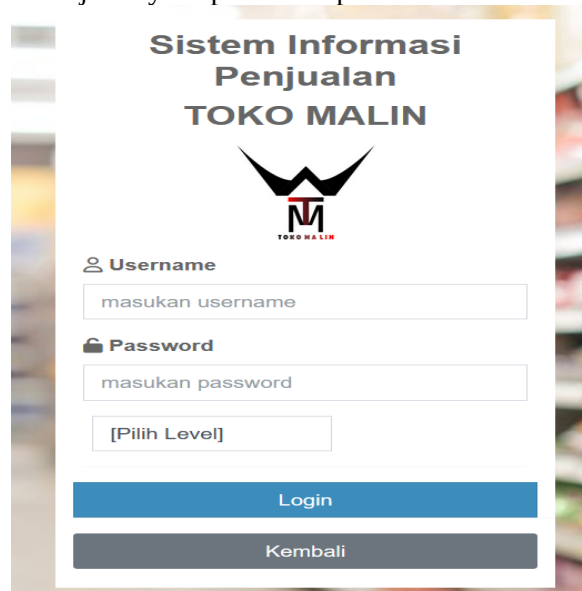
Tujuan tahap implementasi adalah untuk menyelesaikan rancangan aplikasi yang sudah diselesaikan, menguji serta mendokumentasikan program-program dan prosedur sistem yang diperlukan, memastikan bahwa *user* yang terlibat dapat mengoperasikan sistem dengan benar. Berikut ini implementasi antar muka:

1. Halaman *Input*

Dalam pengolahan data penjualan pada toko malin ada beberapa *input* yang digunakan. Adapun *input-input* yang digunakan pada system informasi penjualan pada toko malin menggunakan metode *fifo* sebagai berikut:

a. Halaman *Login*

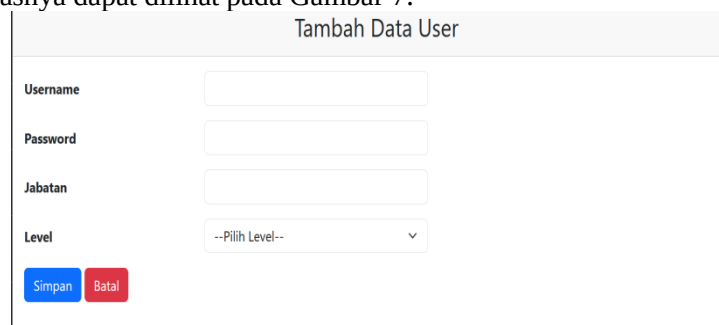
Halaman *login* merupakan *form* yang digunakan *user* untuk bisa masuk ke dalam *dashboard* dan mengakses semua menu yang disediakan sesuai hak aksesnya masing-masing dengan menggunakan *username* dan *password* yang terdaftar. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman *Login*

b. *Input Data User*

Halaman *input data user* merupakan *form* yang digunakan *admin* dan *owner* untuk menambahkan *user* baru dan menyimpan data tersebut ke dalam *database* sehingga *user* memiliki akses untuk *login* ke dalam sistem. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. *Input Data User*

c. *Input Data Stok Barang*

Halaman *input* data stok barang merupakan *form* yang digunakan *admin* untuk menambahkan data stok barang yang dijual pada toko malin melalui sistem informasi penjualan toko malin. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 8. *Input* Data Stok Barang

2. Halaman Proses

Halaman proses pada sistem informasi penjualan pada toko malin menggunakan metode *fifo* sebagai berikut:

a. Halaman Proses Data Pelanggan

Halaman proses data pelanggan merupakan *form* yang digunakan pelanggan untuk melakukan pengisian data pelanggan seperti nama, nomor hp, dan alamat. Setelah pelanggan mengisi *form* data pelanggan maka sistem akan menyimpan data pelanggan ke *database* dan menampilkan halaman pesanan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.

Gambar 9. Halaman Proses Data Pelanggan

b. Halaman Pemesanan

Halaman pesanan merupakan *form* yang digunakan pelanggan untuk melakukan pemesanan belanja melalui sistem informasi penjualan pada toko malin. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.

Silahkan Pesan disini

Kembali

melinda

6281364728342

gunung sari

Nama Barang --Pilih Barang--

Stok Tersedia

Jumlah tambahkan

Perbaharu

Nama Barang	Jumlah	Harga	Subtotal
sabun daia	2	Rp. 2.000	Rp. 4.000
cappucino	2	Rp. 2.500	Rp. 5.000

total : Rp.9,000

Selesai

Gambar 10. Halaman Pemesanan

c. Halaman Proses Pembayaran

Halaman proses pembayaran merupakan *form* yang digunakan *admin* ketika pelanggan yang melakukan pemesanan melalui sistem datang ke toko dan membayarkan belanjanya ke kasir. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.

Data Pesanan 282581

KEMBALI

No	Tanggal Permintaan	Nama Barang	Satuan	Jumlah	Harga
1	31 Agustus 2023	sabun daia	pcs	2	Rp. 4.000
2	31 Agustus 2023	cappucino	pcs	2	Rp. 5.000
Subtotal:					Rp. 9.000

total : Rp.9,000

bayar

Rp10.000

Selesai

Gambar 11. Halaman Proses Pembayaran

3. Halaman *Output*

Halaman *output* memberikan informasi berupa hasil dari proses transaksi yang telah dilakukan kepada komponen sistem yang membutuhkan. Adapun *output* sistem informasi penjualan pada toko malin adalah sebagai berikut:

a. Struk Belanja

Struk Belanja digunakan pelanggan sebagai bukti pembelian yang dilakukan melalui sistem. Desain *output* struk belanja dapat dilihat pada Gambar 12.

TOKO MALIN JL.Lintas Sumatera KM 200, Nagari Gunung medan Kecamatan Sitiung, Kabupaten Dharmasraya			
#282581 31-08-2023 19:22:02 firdaus			
sabun daia	2,000	2	4,000
cappucino	2,500	2	5,000
Total			9,000
Bayar			10,000
Kembali			1,000
Terimakasih, Selamat Belanja Kembali ===== Layanan Konsumen ===== WA 085895986529			

Gambar 12. Struk Belanja

b. Laporan Penjualan

Laporan Penjualan digunakan untuk melihat semua data penjualan pada toko malin berdasarkan bulan dan tahun yang dipilih. Laporan penjualan dapat dilihat pada Gambar 13.

 TOKO MALIN JL. Lintas Sumatera KM 200, Nagari Gunung medan, Kabupaten Dharmasraya							
Laporan Penjualan							
Periode : 30 Agustus 2023 - S/d 01 September 2023							
No.	Tanggal Permintaan	Nama	Kode Barang	Nama Barang	Jumlah	Harga	Satuan
1	30-08-2023	aisyah	BR010	cappucino	2	Rp. 5,000	pcs
2	30-08-2023	aisyah	BR009	Mie Sukses Gerang	5	Rp. 20,000	pcs
3	30-08-2023	firdaus	BR0017	fullies	1	Rp. 1,000	pcs
4	31-08-2023	melinda	BR010	cappucino	2	Rp. 5,000	pcs
Subtotal						Rp. 31,000	
Mengetahui Kasir							
Mawan							

Gambar 13. Laporan Penjualan

c. Laporan Stok Barang

Laporan stok barang digunakan untuk melihat semua data barang yang tersedia pada toko malin. Laporan stok barang dapat dilihat pada Gambar 14.

TOKO MALIN

Jl. Lintas Sumatera KM 200, Nagari Gunung medan, Kabupaten Dharmasraya

LAPORAN DATA STOK BARANG

Dicetak pada : 31-08-2023

No.	Tanggal Input	Supplier	Kode Barang	Nama Barang	Harga Barang	Satuan	Masuk	Keluar	Sisa	Keterangan
1	2023-08-12	pt artima	BR002	chitato	2,000	pcs	11	51	20	ada
2	2023-08-12	pt artima	BR001	telur	2,000	butir	91	75	50	ada
3	2023-08-18	cv magenta	BR004	yakult	2,000	buah	8	37	66	ada
4	2023-08-18	pt artima	BR006	sabun dais	2,000	pcs	21	36	80	ada
5	2023-08-25	Toko ATR	BR010	cappucino	2,500	pcs	24	16	64	ada
6	2023-08-25	Toko ATR	BR009	Mie Sukses Goreng	4,000	pcs	27	13	73	ada
7	2023-08-25	Toko ATR	BR008	Beras Balido 20	120,000	karung	94	5	43	ada
8	2023-08-25	pt bintang	BR007	fullos	1,000	pcs	24	26	47	ada
9	2023-08-27	Toko ATR	BR011	telur	2,000	butir	97	7	86	ada
10	2023-08-28	PT Surya Madriswinda	BR014	yakult	2,000	buah	14	9	234	ada
11	2023-08-28	PT Surya Madriswinda	BR0017	fullos	1,000	pcs	19	2	75	ada

Mengetahui :
Admin

Mawan

Gambar 12. Laporan Stok Barang

4. Kesimpulan

A. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan dari uraian permasalahan yang telah dibahas pada pembahasan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan dengan adanya sistem informasi penjualan pada toko malin menggunakan metode *fifo*, pelanggan dapat melakukan pemesanan belanjaan melalui sistem dan pelanggan juga mendapatkan bukti transaksi yang sah yaitu struk belanja setelah melakukan transaksi.

Dengan sistem informasi penjualan pada toko malin menggunakan metode *fifo*, data persediaan masuk dan persediaan keluar disimpan ke dalam satu *database* sehingga untuk pencarian dan pembuatan laporan dapat dilakukan dengan mudah melalui sistem dan dengan adanya sistem informasi penjualan pada toko malin ini dapat mempermudah pihak toko malin dalam mengelola data transaksi dan laporan penjualan.

B. Saran

Dengan adanya penelitian yang dilakukan, maka penulis ingin memberikan beberapa saran dan masukan sesuai dengan sistem yang dibuat. Adapun saran-saran penulis yaitu Sistem informasi penjualan pada toko malin menggunakan metode *fifo* masih dibuat dalam bentuk sebuah *website*, oleh karena itu diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar mengembangkan sistem ini ke dalam bentuk aplikasi android dan menambahkan fitur sesuai dengan kebutuhan yang akan datang.

Perlu dilakukan pelatihan untuk pengguna sistem ini agar tidak terjadi kesalahan dalam pemanfaatan fitur-fitur yang disediakan. Perlu dilakukan penambahan fitur *voucher* diskon untuk minimum pembelian dan penulis juga menyarankan agar dilakukan *maintenance* pada sistem ini agar penggunaanya lebih efektif dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- [1] M. M. Gultom dan Maryam, "Sistem Informasi Penjualan Material Bangunan Pada Toko Bangunan Berkah Information System of Sales Building Material (Case Study : Berkah Building Shop)," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, hal. 79–86, 2020.

- [2] M. F. Fadallah dan S. Rosyida, “Program Pemesanan Percetakan Berorientasi Objek dengan Pemodelan Unified Modeling Language,” *J. Sist. Inf. STMIK Antar Bangsa*, vol. 7, no. 1, hal. 61–70, 2018, [Daring]. Tersedia pada: <https://repository.bsi.ac.id/index.php/unduh/item/1966/Program-Pemesanan-Percetakan-Berorientasi-Objek-dengan-Pemodelan-Unified-Modeling-Language-Susy-Rosyida.pdf>.
- [3] J. Shadiq dan R. W. Ratu Lolly, “Sistem Informasi Kasir pada Restoran Siap Saji FoodPanda Berbasis Desktop,” *Inf. Manag. Educ. Prof. J. Inf. Manag.*, vol. 5, no. 1, hal. 85, 2020, doi: 10.51211/imbi.v5i1.1444.
- [4] Tria Tirtaliany Agustin, “Penerapan Metode Fifo (First in First Out),” *Tria Tirtaliany Agustin*, vol. 2, hal. 1–11, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://doi.org/10.55122/blogchain.v2i2.536>.
- [5] A. H. Manalu, A. A. G. Agung, dan F. Sukmawati, “Sistem Informasi Inventaris Gudang pada Toko Wina Menggunakan Metode Pengendalian Persediaan FIFO (Studi Kasus pada Toko Kelontong Wina, Bengkalis Riau, Pekanbaru),” *J. Indones.*, vol. 8, no. 6, hal. 789, 2022.
- [6] D. D. Randa, Y. M. Putra, dan R. Noviardi, “Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website Menggunakan Metode System Development Life Cycle Waterfall (Studi Kasus Koningshoes Padang Panjang),” vol. 22, no. 3, hal. 697–706, 2022, doi: 10.24036/sb.03900.
- [7] S. Fauziah dan Ratnawati, “Penerapan Metode FIFO Pada Sistem Informasi Persediaan Barang,” *J. Tek. Komput.*, vol. 4, no. 1, hal. 98–108, 2018.

Pengembangan User Experience (UX) Dashboard Reporting Data Review Pengguna Aplikasi Lazada

Dandy Arfiensa

Universitas Nurdin Hamzah Jambi

E-mail : Dandijambiii@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi, merancang, dan mengembangkan sebuah User Experience (UX) Dashboard yang dapat digunakan untuk menganalisis dan memahami pengalaman pengguna dalam menggunakan aplikasi Lazada, salah satu platform e-commerce terkemuka di Asia Tenggara. Dengan pertumbuhan pesat dalam penggunaan aplikasi e-commerce, penting untuk memahami bagaimana pengguna berinteraksi dengan aplikasi dan mengidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan. Penelitian ini mengintegrasikan metode-metode UX, seperti pengumpulan data pengguna, analisis pengalaman pengguna, dan teknik-teknik pengembangan dashboard. Data pengguna dianalisis untuk mengidentifikasi masalah utama yang dihadapi pengguna dalam aplikasi Lazada. Berdasarkan temuan ini, sebuah dashboard dirancang dan dikembangkan untuk menyajikan data pengguna secara efektif dan informatif. Dashboard ini memberikan gambaran menyeluruh tentang pengalaman pengguna dalam berbagai aspek aplikasi Lazada, termasuk navigasi, pencarian produk, proses checkout, dan dukungan pelanggan. Selain itu, dashboard ini juga memungkinkan tim pengembangan untuk melacak perubahan dalam pengalaman pengguna dari waktu ke waktu dan mengukur dampak perbaikan yang telah dilakukan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi tim pengembangan aplikasi Lazada dalam meningkatkan pengalaman pengguna mereka. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi kontribusi untuk pemahaman lebih lanjut tentang praktik UX dalam konteks aplikasi e-commerce dan pengembangan dashboard untuk memonitor pengalaman pengguna.

Kata kunci: Analisis Data, Aplikasi E-commerce, Dashboard, Lazada, Pengembangan, Pengalaman Pengguna, User Experience (UX).

Abstract

This research aims to investigate, design, and develop a User Experience (UX) Dashboard that can be used to analyze and understand user experiences when using the Lazada application, one of the prominent e-commerce platforms in Southeast Asia. With the rapid growth in e-commerce application usage, it is crucial to comprehend how users interact with the application and identify areas that require improvement. This research integrates UX methods such as user data collection, user experience analysis, and dashboard development techniques. User data is analyzed to identify the key issues faced by users while using the Lazada application. Based on these findings, a dashboard is designed and developed to present user data effectively and informatively. This dashboard provides a comprehensive overview of user experiences in various aspects of the Lazada application, including navigation, product searching, checkout processes, and customer support. Furthermore, the dashboard enables the development team to track changes in user experiences over time and measure the impact of implemented improvements. The results of this research are expected to provide valuable insights to the Lazada application development team in enhancing user experiences. Additionally, this study may contribute to a deeper understanding of UX practices in the context of e-commerce applications and the development of dashboards for monitoring user experiences.

Keywords: *Data Analysis, Dashboard, Development, E-commerce Application, Lazada, User Experience (UX), User Experience Analysis,.*

1. Pendahuluan

E-commerce merupakan tempat berbelanja secara online yang dilakukan dengan pemanfaatan jaringan internet dan transaksinya diselesaikan dengan cara pembayaran digital ataupun sistem bayar ditempat (Cash on Delivery). Salah satu e-commerce yang digunakan oleh konsumen di Indonesia adalah Lazada. Lazada Indonesia didirikan pada tahun 2012 dan beroperasi hingga saat ini. Lazada menempati posisi ketiga persaingan ecommerce di Indonesia. Faktor yang diperhitungkan seperti: Pengunjung Bulanan, Peringkat pada App Store dan Play Store, mention Twitter, Instagram dan Facebook.

Berdasarkan pengamatan penilaian aplikasi Lazada pada Google Play Store, pengguna mengeluhkan terjadinya kendala ataupun *error* saat mengakses aplikasi. Banyak pengguna mengeluhkan tampilan UI (*User Interface*) yang membingungkan, tata letak kurang rapi, terlalu banyak elemen dan sulit untuk digunakan. Keluhan yang diberikan oleh pengguna cenderung mengarah pada permasalahan tampilan interface dan ketidaknyamanan pengguna saat menjelajahi aplikasi Lazada. Padahal UI (*User Interface*) dan UX (*User Experience*) akan mempengaruhi kualitas dari aplikasi tersebut serta kepuasan pengguna secara signifikan (Deacon, 2020). Kualitas sistem dan layanan yang tidak baik akan mengganggu dalam berbagai aspek kualitas pragmatis seperti pengguna tidak dapat menyelesaikan suatu tujuan dengan cepat, efisien, dan tepat, lalu aspek kualitas hedonis yang berhubungan dengan emosi pengguna seperti kesenangan yang memotivasi dan desain yang terbaru. (Cota et al., 2014).

Dengan menggunakan UX, diharapkan aplikasi yang dibuat dapat meningkatkan interaksi user dengan aplikasi yang dibuat dari segi kemudahan, kenyamanan, dan efisiensi. Berdasarkan permasalahan yang ada, maka penulis membuat penelitian dengan judul “Pengembangan User Experience (UX) Dashboard Reporting Data Review Pengguna Aplikasi Lazada”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah: "Bagaimana mengembangkan user experience dashboard data review pengguna aplikasi Lazada?"

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pengembangan user experience ini hanya sebagai alat bantu untuk mengembangkan dashboard data review pengguna aplikasi Lazada.
2. Penelitian yang dilakukan ini hanya data review pengguna aplikasi Lazada.
3. Sasaran pengembangan user experience adalah untuk pengguna aplikasi Lazada.

2. Metode Penelitian

2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan atau persyaratan yang menggambarkan apa yang harus dilakukan oleh suatu sistem atau produk, seperti fungsi, tugas, atau layanan yang harus disediakan oleh sistem atau produk tersebut. Adapun kebutuhan fungsional sistem ditujukan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1. Kebutuhan Fungsional

No	Aktor	Sistem

1	Pengguna	a) Melihat Beranda b) Melihat Feed c) Melihat Pesan d) Melihat Keranjang e) Melihay akun f) Melihat Saldo

2.2 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non-fungsional adalah kebutuhan atau persyaratan yang berkaitan dengan kualitas atau karakteristik dari suatu sistem atau produk seperti performa, keamanan, keandalan, kegunaan dan aspek lain yang mempengaruhi pengalaman pengguna dan operasional sistem atau produk. Adapun kebutuhan non fungsional sistem ditunjukkan pada Tabel 4.2

Tabel 4.2. Kebutuhan non Fungsional

No	Aktor	Sistem
<u>1</u>	<u>Pengguna</u>	a) <u>Tampilan <i>User interface</i> yang menarik mudah dipahami</u> b) <u>Antarmuka harus konsisten dalam tampilan dan fungsi untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi</u> c) <u>Antarmuka harus menampilkan data secara jelas dan menarik agar pengguna dapat dengan mudah memahami informasi yang disajikan</u> d) <u>Antarmuka memiliki kontras warna yang memadai dan font yang jelas</u>

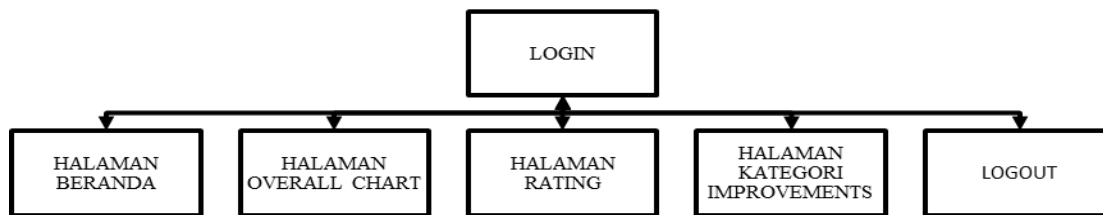
Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.3 Perancangan

Pada tahap ini dilakukan perancangan tampilan halaman *dashboard* sebagai acuan agar memudahkan saat tahap implementasi. Tahapan ini menampilkan perancangan sistem terdiri dari perancangan struktur navigasi dan perancangan tampilan halaman-halaman pada *dashboard*, proses unduh *software* dan *tools* apa saja yang diperlukan.

2.3.1 Perancangan Struktur Navigasi

Perancangan struktur navigasi dilakukan untuk memudahkan dan sebagai acuan dalam proses perancangan *dashoboard*.

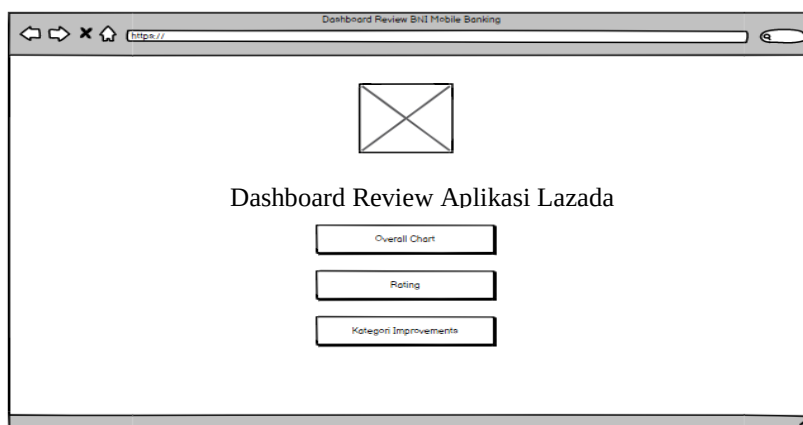


Gambar 4.2 Struktur Navigasi

Pada struktur navigasi *dashboard reporting data review* pengguna aplikasi Lazada ini dapat dilakukan *login* ke akun *microsoft power BI* terlebih dahulu, lalu setelah proses *login* maka si pemilik akun dapat mengakses halaman beranda yang berisi gambaran umum mengenai fitur yang terdapat pada *dashboard*, lalu dapat juga mengakses halaman *overall chart* yang berisi keseluruhan dari *chart data review* pengguna aplikasi, lalu dapat mengakses halaman *rating* yang berisi *rating*, selanjutnya dapat mengakses halaman kategori *improvements* yang berisi kategori dari hal yang dapat ditingkatkan, dan terakhir dapat melakukan *log out* untuk keluar dari akses *dashboard* seperti gambar di atas.

2.3.2 Perancangan Tampilan Halaman pada Dashboard

Perancangan Halaman Beranda pada Dashboard



Gambar 4.3 Rancangan Halaman Dashboard

Pada halaman *homepage* terdapat ringkasan mengenai halaman apa saja yang dimiliki *dashboard*. Halaman *homepage* terdiri dari tombol akses ke halaman *overall chart*, tombol akses ke halaman *rating*, dan tombol akses ke halaman kategori *improvements*, dapat dilihat pada Gambar 4.3 di atas.

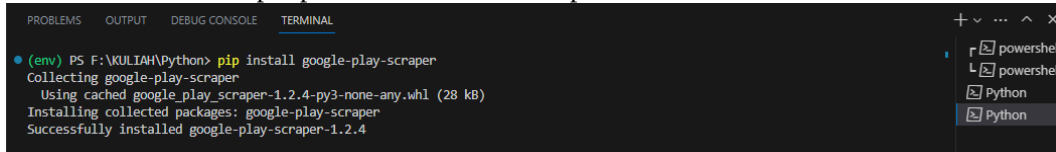
2.4 Pengumpulan Data

2.4.1 Web Scraping

Web Scraping adalah kegiatan memperoleh informasi dari *website* secara otomatis tanpa harus menyalin informasi itu secara manual. *Web scraping* dilakukan menggunakan *Python Script*.

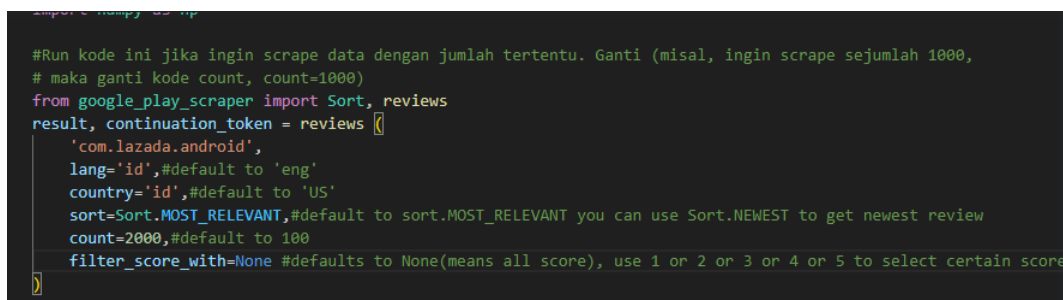
Web scrapping dilakukan terhadap aplikasi Lazada dari Google Play Store melalui Visual Studio Code. Berikut di bawah ini merupakan listing program dengan script python dilakukan dengan pemanggilan *google_play_scrapper* dan kemudian melakukan *import Sort* dan *reviews*. Selanjutnya dimasukkan url sumber data yang akan di scrapping dan melengkapi parameter yang dibutuhkan.

- a. Pertama, lakukan install *google_play_scrapper* listing program seperti yang terdapat pada Gambar 4.11 sampai Gambar 4.18 di bawah ini.



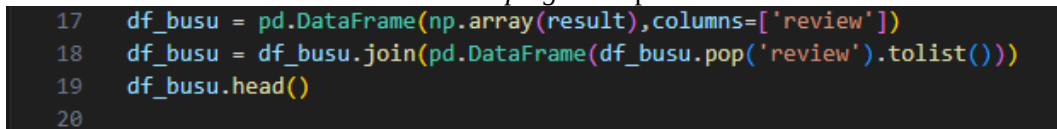
```
(env) PS F:\KULIAH\Python> pip install google-play-scraper
Collecting google-play-scraper
  Using cached google_play_scraper-1.2.4-py3-none-any.whl (28 kB)
Installing collected packages: google-play-scraper
Successfully installed google-play-scraper-1.2.4
```

Gambar 4.11 install google play scraper



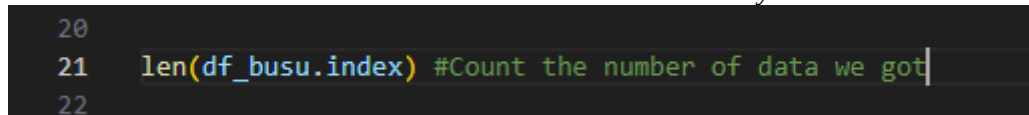
```
#Run kode ini jika ingin scrape data dengan jumlah tertentu. Ganti (misal, ingin scrape sejumlah 1000,
# maka ganti kode count, count=1000)
from google_play_scraper import Sort, reviews
result, continuation_token = reviews(
    'com.lazada.android',
    lang='id', #default to 'eng'
    country='id', #default to 'US'
    sort=Sort.MOST_RELEVANT, #default to sort.MOST_RELEVANT you can use Sort.NEWEST to get newest review
    count=2000, #default to 100
    filter_score_with=None #defaults to None (means all score), use 1 or 2 or 3 or 4 or 5 to select certain score
```

Gambar 4.12 Scraping data aplikasi Lazada



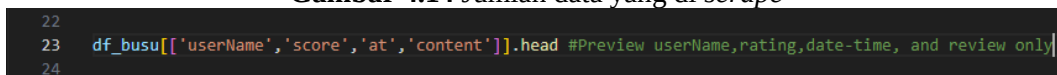
```
17 df_busu = pd.DataFrame(np.array(result), columns=['review'])
18 df_busu = df_busu.join(pd.DataFrame(df_busu.pop('review').tolist()))
19 df_busu.head()
20
```

Gambar 4.13 Memasukkan data ke array



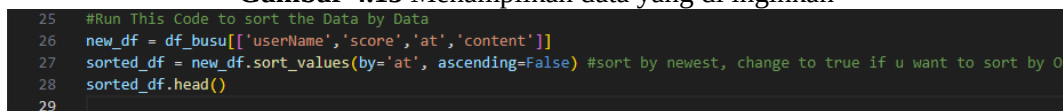
```
20
21 len(df_busu.index) #Count the number of data we got
22
```

Gambar 4.14 Jumlah data yang di scrape



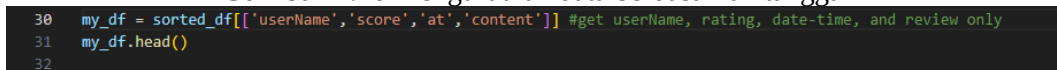
```
22
23 df_busu[['userName', 'score', 'at', 'content']].head #Preview userName, rating, date-time, and review only
24
```

Gambar 4.15 Menampilkan data yang di inginkan



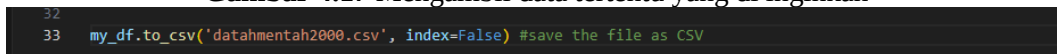
```
25 #Run This Code to sort the Data by Data
26 new_df = df_busu[['userName', 'score', 'at', 'content']]
27 sorted_df = new_df.sort_values(by='at', ascending=False) #sort by newest, change to true if u want to sort by 0
28 sorted_df.head()
29
```

Gambar 4.16 Mengurutkan data berdasarkan tanggal



```
30 my_df = sorted_df[['userName', 'score', 'at', 'content']] #get userName, rating, date-time, and review only
31 my_df.head()
32
```

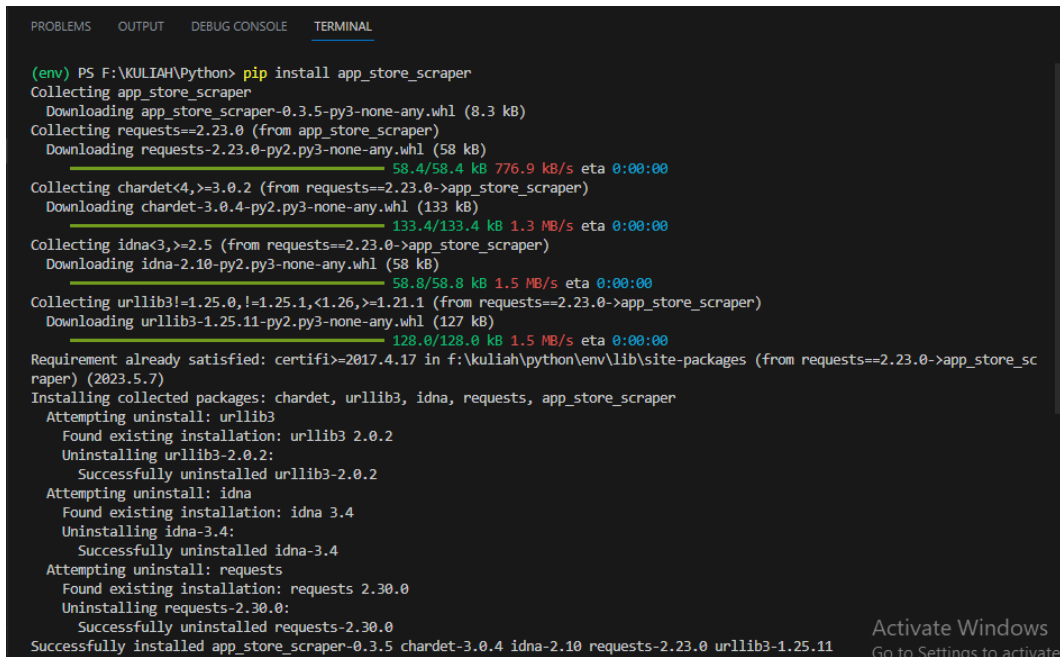
Gambar 4.17 Mengambil data tertentu yang di inginkan



```
32
33 my_df.to_csv('datahmentah2000.csv', index=False) #save the file as CSV
```

Gambar 4.18 Menyimpan data ke dalam bentuk CSV

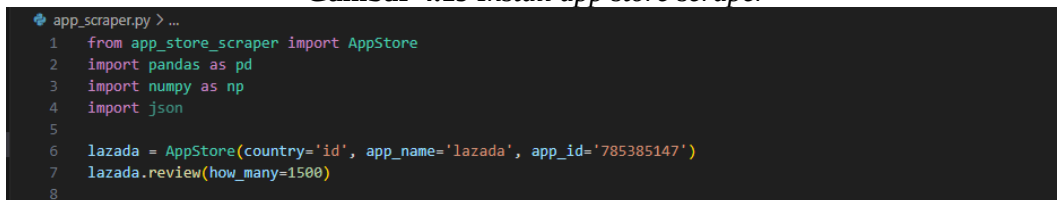
Selanjutnya pada *notebook* baru lakukan *web scrapping* aplikasi Lazada dari Apple Store . Berikut di bawah ini merupakan rincian *listing* program yang digunakan dalam proses *web scrapping* dengan script python dilakukan dengan pemanggilan *app_store_scraper* kemudian melakukan *import Sort* dan *reviews*. Selanjutnya dimasukkan url sumber data yang akan di *scrapping* dan melengkapi parameter yang dibutuhkan, dapat dilihat pada Gambar 4.19 sampai 4.26 dibawah.



```

(env) PS F:\KULIAH\Python> pip install app_store_scraper
Collecting app_store_scraper
  Downloading app_store_scraper-0.3.5-py3-none-any.whl (8.3 kB)
Collecting requests==2.23.0 (from app_store_scraper)
  Downloading requests-2.23.0-py2.py3-none-any.whl (58 kB)
    58.4/58.4 kB 776.9 kB/s eta 0:00:00
Collecting chardet<4,>=3.0.2 (from requests==2.23.0->app_store_scraper)
  Downloading chardet-3.0.4-py2.py3-none-any.whl (133 kB)
    133.4/133.4 kB 1.3 MB/s eta 0:00:00
Collecting idna<3,>=2.5 (from requests==2.23.0->app_store_scraper)
  Downloading idna-2.10-py2.py3-none-any.whl (58 kB)
    58.8/58.8 kB 1.5 MB/s eta 0:00:00
Collecting urllib3!=1.25.0,!<1.25.1,<1.26,>=1.21.1 (from requests==2.23.0->app_store_scraper)
  Downloading urllib3-1.25.11-py2.py3-none-any.whl (127 kB)
    128.0/128.0 kB 1.5 MB/s eta 0:00:00
Requirement already satisfied: certifi>=2017.4.17 in f:\kuliah\python\env\lib\site-packages (from requests==2.23.0->app_store_scraper) (2023.5.7)
Installing collected packages: chardet, urllib3, idna, requests, app_store_scraper
  Attempting uninstall: urllib3
    Found existing installation: urllib3 2.0.2
    Uninstalling urllib3-2.0.2:
      Successfully uninstalled urllib3-2.0.2
  Attempting uninstall: idna
    Found existing installation: idna 3.4
    Uninstalling idna-3.4:
      Successfully uninstalled idna-3.4
  Attempting uninstall: requests
    Found existing installation: requests 2.30.0
    Uninstalling requests-2.30.0:
      Successfully uninstalled requests-2.30.0
Successfully installed app_store_scraper-0.3.5 chardet-3.0.4 idna-2.10 requests-2.23.0 urllib3-1.25.11
  
```

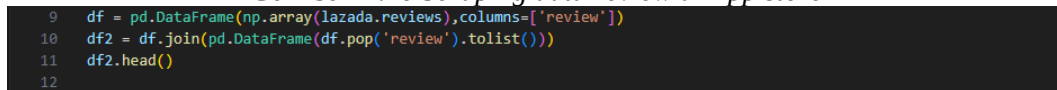
Gambar 4.19 Install app store scraper



```

app_scraper.py > ...
1 from app_store_scraper import AppStore
2 import pandas as pd
3 import numpy as np
4 import json
5
6 lazada = AppStore(country='id', app_name='lazada', app_id='785385147')
7 lazada.review(how_many=1500)
8
  
```

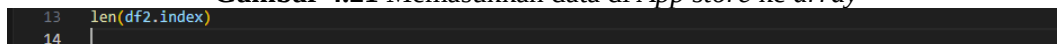
Gambar 4.20 Scraping data review di App store



```

9 df = pd.DataFrame(np.array(lazada.reviews), columns=['review'])
10 df2 = df.join(pd.DataFrame(df.pop('review').tolist()))
11 df2.head()
12
  
```

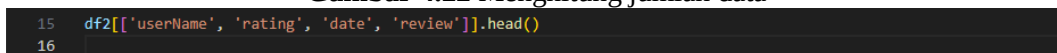
Gambar 4.21 Memasukkan data di App store ke array



```

13 len(df2.index)
14
  
```

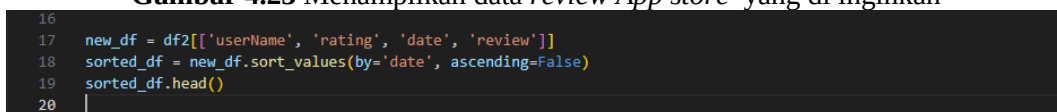
Gambar 4.22 Menghitung jumlah data



```

15 df2[['userName', 'rating', 'date', 'review']].head()
16
  
```

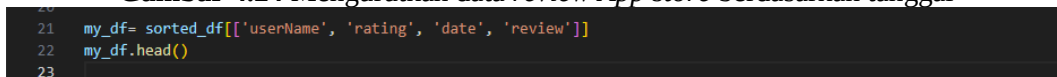
Gambar 4.23 Menampilkan data review App store yang diinginkan



```

16 new_df = df2[['userName', 'rating', 'date', 'review']]
17 sorted_df = new_df.sort_values(by='date', ascending=False)
18 sorted_df.head()
19
20
  
```

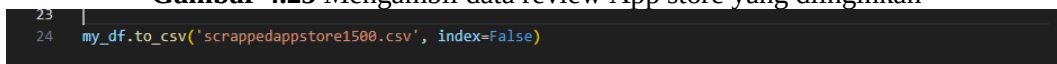
Gambar 4.24 Mengurutkan data review App store berdasarkan tanggal



```

21 my_df = sorted_df[['userName', 'rating', 'date', 'review']]
22 my_df.head()
23
  
```

Gambar 4.25 Mengambil data review App store yang diinginkan



```

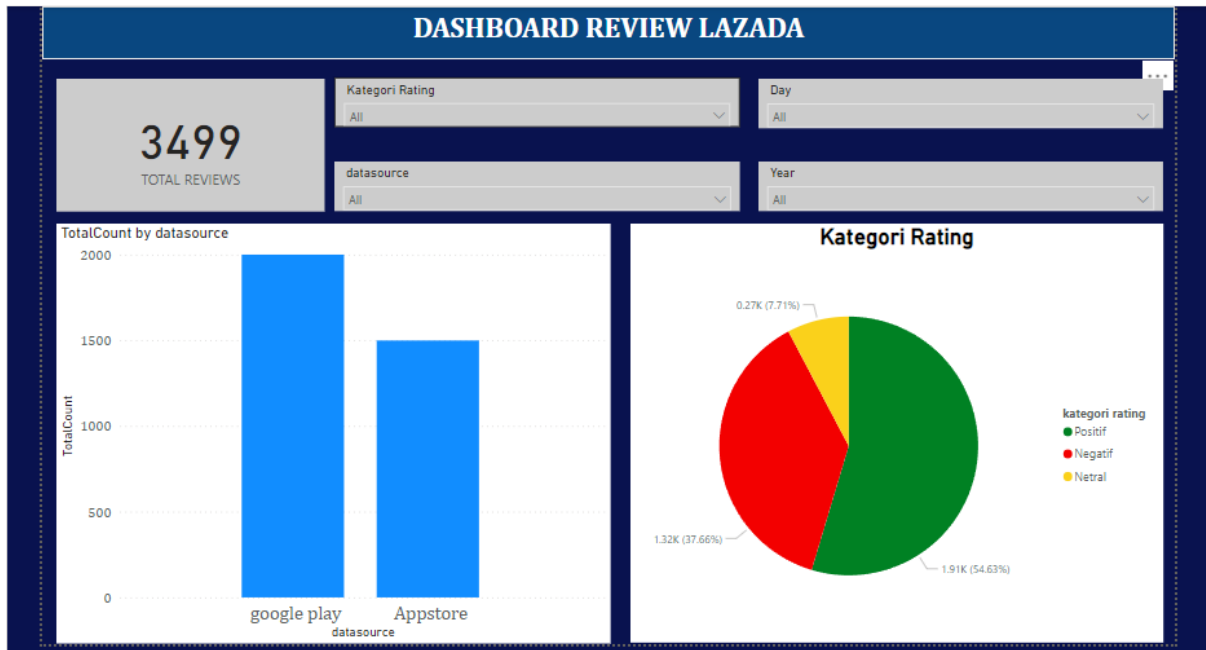
23
24 my_df.to_csv('scrappedappstore1500.csv', index=False)
  
```

Gambar 4.26 Menyimpan data review dari App store

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Implementasi Visual Overall Chart

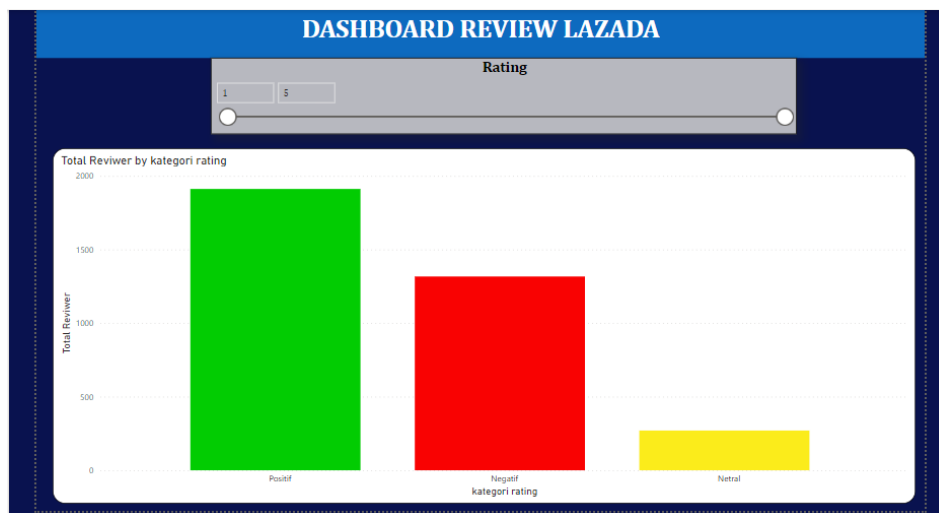
Tampilan pada Gambar 5.2 adalah tampilan yang memvisualisasikan seluruh review data pengguna aplikasi Lazada yang sebelumnya telah di *scraping*.



Gambat 5.2 Overall Chart

3.2 Implementasi Visual Halaman Rating

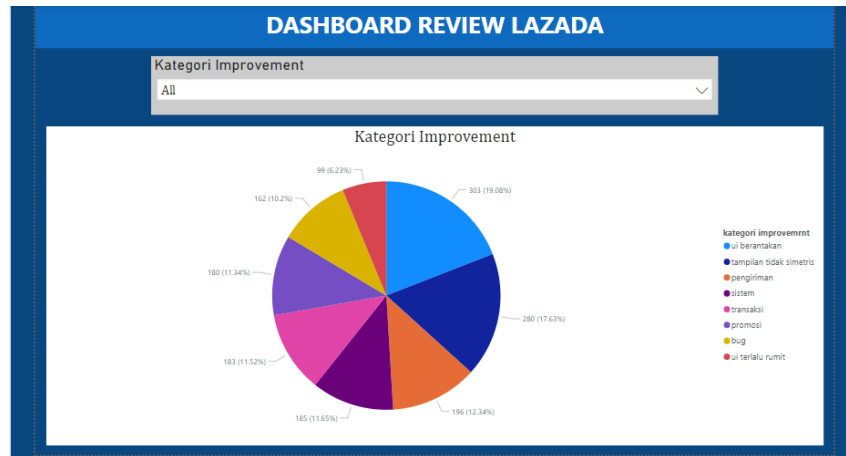
Tampilan pada Gambar 5.3 merupakan halaman yang memvisualisasikan data *rating* aplikasi Lazada oleh pengguna Lazada.



Gambar 5.3 Halaman Rating

3.3 Implementasi Visual Katagore Improvement

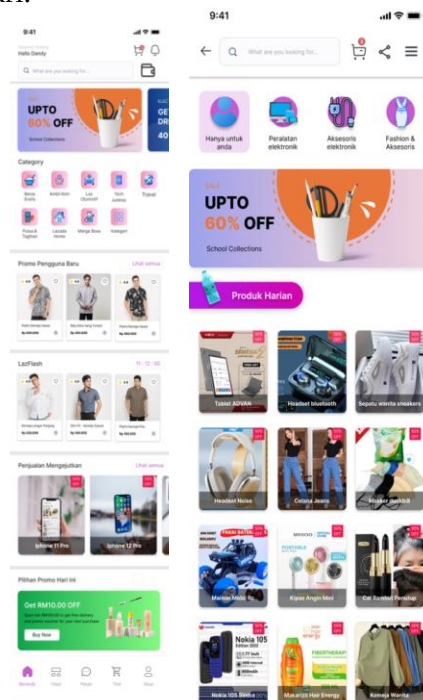
Tampilan Gambar 5.4 adalah visualisasi dari data kategori *improvement* yang menampilkan keluhan dan kendala pengguna aplikasi Lazada.



Gambar 5.4 Kategori Improvement

3.4 Implementasi Halaman Beranda

Pada Gambar 5.5 menunjukkan tampilan *High Fidelity* dari halaman Beranda dalam aplikasi Lazada menunjukkan perbaikan desain. Dapat dilihat bahwa tata letaknya terlihat lebih teratur dan rapi dengan elemen-elemen yang disusun dengan baik untuk menghindari kebingungan pengguna. Penggunaan ruang dalam tampilan ini menjadi lebih efisien, mengurangi elemen yang tidak perlu dan memberikan tampilan yang lebih bersih. Desainnya juga lebih estetik, dengan penggunaan warna dan elemen desain yang sederhana sehingga menciptakan tampilan yang lebih menarik. Navigasi halaman Beranda menjadi lebih jelas dengan penggunaan ikon dan label yang mudah dipahami, memudahkan pengguna dalam menemukan apa yang mereka cari.



Gambar 5.5 Tampilan Beranda

4. Kesimpulan

4.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk memvisualisasikan *review* pengguna aplikasi Lazada dalam bentuk *dashboard* yang lebih baik, yang nantinya akan diimplementasikan menggunakan aplikasi desain seperti Figma. Aplikasi Lazada saat ini memiliki masalah dalam UI yang berantakan, yang menyebabkan pengalaman pengguna menjadi tidak optimal.

4.2 Saran

1. Analisis Pengalaman Pengguna (*User Experience Analysis*): Sebelum mengembangkan *dashboard* baru, lakukan analisis mendalam terhadap pengalaman pengguna saat ini dalam menggunakan aplikasi Lazada. Identifikasi masalah utama yang dihadapi oleh pengguna dan faktor-faktor apa yang menyebabkan antarmuka pengguna berantakan.
2. Pengumpulan *Data Review* Pengguna: Kumpulkan sebanyak mungkin data dan *review* dari pengguna aplikasi Lazada. Perhatikan umpan balik positif dan negatif untuk mengetahui aspek yang disukai dan area-area yang memerlukan perbaikan.
3. Rancang Prototipe *Dashboard* Baru: Berdasarkan analisis dan data *review*, rancang prototipe *dashboard* baru yang lebih intuitif, mudah digunakan, dan memberikan informasi yang relevan kepada pengguna. Pastikan untuk mempertimbangkan kebutuhan dan preferensi pengguna konsumen aplikasi Lazada.
4. Implementasi di Figma: Setelah merancang prototipe *dashboard* baru, implementasikan desain tersebut menggunakan aplikasi desain seperti Figma. Dengan demikian, Anda dapat memberikan presentasi yang visual dan menarik tentang perbaikan yang diusulkan.
5. Uji Coba dengan Pengguna: Lakukan uji coba dengan sekelompok pengguna untuk mendapatkan umpan balik langsung tentang pengalaman menggunakan *dashboard* baru. Perbaiki dan sesuaikan desain berdasarkan hasil uji coba ini.
6. Evaluasi Efektivitas Perubahan: Setelah mengimplementasikan *dashboard* baru dalam aplikasi Lazada, lakukan evaluasi untuk mengukur efektivitas perubahan tersebut dalam meningkatkan pengalaman pengguna. Bandingkan data sebelum dan sesudah implementasi untuk mengidentifikasi perbaikan yang telah dicapai.

Daftar Pustaka

- [1] Juansyah, Andi. 2015. "Pembangunan aplikasi child tracker berbasis assisted-global positioning system (a-gps) dengan platform android." *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)* 1.1 : 1-8.
- [2] Li, H., Wang, Z., & Deng, X. 2015. Ownership , independent directors , agency costs and financial distress : evidence from Chinese listed companies. *Corporate Governance: The international journal of business in society*, 8(5), 622–636.
- [3] Nurliana, Friska, Ghassani Hanifati, dan Ferdiansyah Ali. 2022. "Analisis User Experience terhadap User Interface Website dengan Design Thinking." *Magenta| Official Journal STMK Trisakti* 6.02: 971-991.
- [4] Ramadhan, Sarfina Luthfiyah. 2021. "Perancangan User Experience Aplikasi Pengajuan E-KTP menggunakan Metode UCD pada Kelurahan Tanah Baru." *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)* 8.1: 287-298.
- [5] Pirnanda, Yoki, and Novhirtamely Kahar. 2019. "APLIKASI PERMINTAAN BARANG BERBASIS WEB PADA PDAM TIRTA MAYANG KOTA JAMBI." *Jurnal Karya Informatika (KARTIKA)* 1.1 : 15-20.

Sistem Informasi Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi Jambi

Kodri¹, Sri Mulyati², Windy Adriana³

^{1,2,3}Sistem Informasi Universitas Nurdin Hamzah, Jl. Kol. Abunjani RT. 25, Selamat,
Telanaipura, Kota Jambi, Jambi 36124

e-mail: ¹kodrimukhtar5@gmail.com, ²mulyati.sri52@gmail.com,
³windyadriana83@gmail.com

Abstrak

Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi Jambi merupakan badan yang bertanggung jawab dalam membina para atlet yang berasal dari Provinsi Jambi, dan saat ini memiliki sekitar 7000 atlet. Data atlet masih dikelola oleh KONI di kabupaten atau kota, sehingga menyulitkan dalam mengidentifikasi bakat potensial para atlet. Oleh karena itu, penelitian perlu dilakukan untuk mengembangkan sistem informasi berbasis website. Sistem ini dibangun menggunakan metode Waterfall (Air Terjun) dengan 5 tahap perencanaan, yaitu analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian sistem, dan pemeliharaan. Dalam pengembangan, sistem ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan Framework Laravel dan database yang digunakan adalah MySQL. Pengujian fitur yang dilakukan pada sistem menunjukkan bahwa setiap fitur dapat berjalan dengan baik. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sistem ini dapat digunakan dengan baik.

Kata kunci: KONI, Atlet, Provinsi Jambi, Waterfall, PHP

Abstract

The Indonesian National Sports Committee (KONI) of Jambi Province is an organization responsible for nurturing athletes from Jambi Province, currently overseeing approximately 7,000 athletes. Athlete data is currently managed by KONI at the district or city level, making it challenging to identify the potential talents among the athletes. Therefore, this research aims to develop a web-based information system. The system is built using the Waterfall methodology, consisting of five planning stages: needs analysis, system design, implementation, system testing, and maintenance. During development, the system utilizes PHP programming language with the Laravel Framework and MySQL as the database. Feature testing conducted on the system demonstrates that each feature functions effectively. In conclusion, this research finds that the system can be utilized effectively.

Keywords: KONI, Athlete, Jambi Province, Waterfall, PHP

1. Pendahuluan

Sebagai seorang pekerja atlet yang profesional, tentu diperlukan tempat yang bisa mendukung pengembangan kemampuan mereka. Di Indonesia, Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) berperan penting sebagai badan koordinasi untuk para atlet. KONI bertugas membina dan mengembangkan atlet menjadi berprestasi dalam kegiatan olahraga, baik dalam tingkat provinsi maupun nasional. KONI Provinsi Jambi, sebagai bagian dari KONI nasional, menaungi sebanyak 71 organisasi induk cabang olahraga dan 6 organisasi fungsional, dengan 34 anggota KONI Provinsi yang membawahi 514 KONI kabupaten/kota.

Keberhasilan olahraga Provinsi Jambi yang telah mengukir prestasi gemilang dalam ajang Pekan Olahraga Nasional (PON) merupakan bukti potensi besar dari cabang olahraga unggulan seperti dayung, gulat, panahan, silat, wushu, dan bilyard. Pada PON XVIII/2012 Riau, mereka

meraih 3 emas, 8 perak, dan 20 perunggu. Pada PON XIX/2016 Jabar, prestasi mereka semakin kuat dengan 6 medali emas, 6 medali perak, dan 21 medali perunggu. Bahkan, pada PON XX/2020 Papua, Provinsi Jambi terus menonjol dengan 6 medali emas, 10 medali perak, dan 13 medali perunggu. Untuk mendukung prestasi ini, KONI Provinsi Jambi perlu memusatkan pendataan atlet. Saat ini, data atlet masih dikelola oleh KONI di kabupaten atau kota, menyulitkan pengidentifikasian bakat potensial. Dengan manajemen yang lebih efisien, Provinsi Jambi dapat terus berprestasi dan memaksimalkan potensi atlet-atletnya dalam kompetisi olahraga nasional.

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan suatu sistem informasi berbasis web dengan menggunakan sistem komputer yang dapat membantu KONI Provinsi Jambi dalam mengelola data atlet dari berbagai cabang olahraga dengan judul Sistem Informasi Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi Jambi.

2. Metode Penelitian

Tujuan dari metode penelitian adalah untuk mengumpulkan data dan informasi yang akurat, terpercaya, dan relevan dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. metode penelitian dapat membantu peneliti dalam merencanakan dan melaksanakan penelitian dengan sistematis dan terstruktur sehingga dapat menghasilkan hasil penelitian yang valid dan bermanfaat. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian yaitu Studi Lapangan berupa Observasi, Wawancara dan metode *Waterfall* (Air Terjun) sebagai pengembangan sistem baru.

2.1. Studi Lapangan

a. Observasi

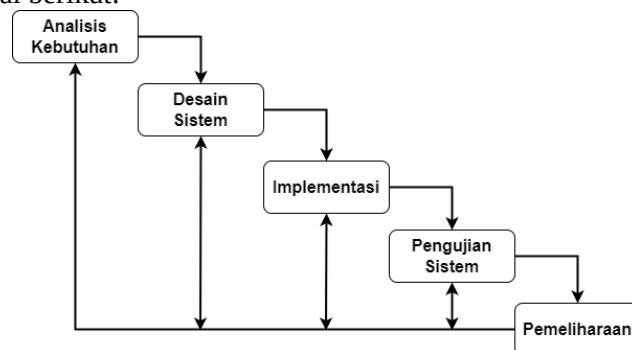
Observasi yang dilakukan oleh peneliti yaitu mengumpulkan data dengan cara mengamati proses berjalannya kumpulan dokumen atau data yang saling terkait satu sama lain dari seluruh kegiatan untuk keperluan pembahasan.

b. Wawancara

Peneliti melakukan tanya jawab secara langsung dengan Bapak Ahmad Syukri Baraqbah, SH.I. selaku Wakil Ketua Umum 3 Bidang Humas & Data untuk mendapatkan informasi data yang diperlukan dalam pembuatan sistem informasi KONI Provinsi Jambi.

2.2. Kerangka Kerja

Untuk membantu mempersiapkan penelitian ini, kerangka kerja yang jelas diperlukan pada setiap tahapannya. Kerangka kerja ini berisi langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang dibahas. Kerangka kerja penelitian yang digunakan dalam metode *Waterfall* adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja

Berdasarkan kerangka kerja metode *Waterfall* yang telah digambarkan sebelumnya, tahapan-tahapan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*)

Pada tahapan ini, beberapa kebutuhan yang perlu diidentifikasi dalam pembuatan Sistem Informasi KONI Provinsi Jambi adalah seperti masukan (*input*), proses, dan keluaran (*output*) yang akan digunakan dalam proses pembuatan sistem yang akan dibangun.

2. Desain Sistem (*System Design*)

Pada tahap desain sistem, dilakukan perancangan sistem yang meliputi perancangan antarmuka (*interface*), masukan (*input*), keluaran (*output*), perancangan basis data, dan pembuatan diagram menggunakan Aplikasi *Diagram Net* serta menggunakan alat bantu pemodelan sistem yaitu *Data Flow Diagram* (DFD).

3. Implementasi (*Implementation / Coding*)

Tahapan selanjutnya adalah implementasi atau pembuatan kode program yang didasarkan pada rancangan atau desain yang telah disusun sebelumnya. Rancangan atau desain tersebut akan dikonversi ke dalam Bahasa Pemrograman PHP dengan menggunakan *framework Laravel* dan menggunakan *database MySQL*.

4. Pengujian Sistem (*System Testing*)

Setelah pembuatan kode dari sistem tersebut maka dilakukan uji coba. Hasil dari pengujian Sistem Informasi KONI Provinsi Jambi akan digunakan untuk meningkatkan kinerja dan akurasi website yang telah dibangun. Tujuan dari pengujian ini adalah agar Sistem Informasi KONI Provinsi Jambi dapat digunakan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Selain itu, hasil pengujian Sistem Informasi KONI Provinsi Jambi dapat menjadi acuan dalam mengembangkan sistem tersebut dikemudian hari dengan hasil yang cepat dan akurat.

5. Pemeliharaan (*Maintenance*)

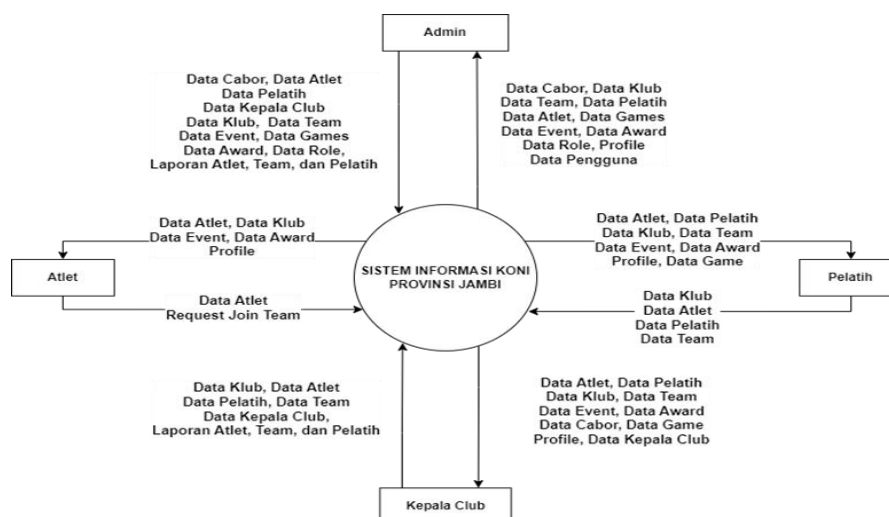
Kegunaan dari pemeliharaan Sistem Informasi KONI Provinsi Jambi yang sudah dibangun adalah untuk memperbaiki masalah atau kesalahan yang terjadi dalam sistem. Pemeliharaan bertujuan untuk memastikan sistem tetap berjalan dengan baik setelah diluncurkan dan digunakan secara rutin oleh pengguna.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pemodelan Sistem

1. Diagram Konteks

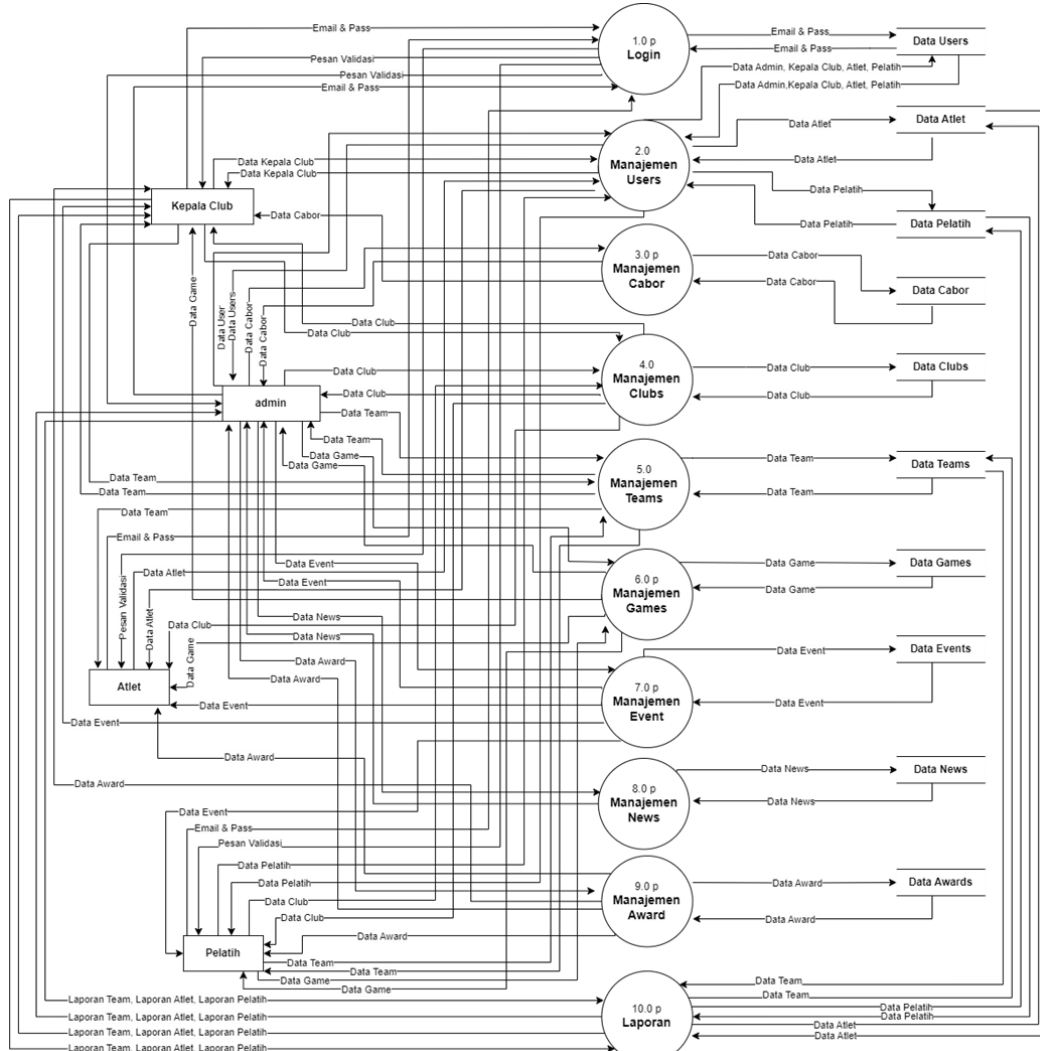
Diagram konteks terdiri dari 4 entitas dan 1 proses, untuk entitas yaitu Superadmin, Kepala club, Pelatih, dan Atlet sedangkan proses yaitu sistem informasi koni provinsi jambi.



Gambar 2. Diagram Konteks

2. DFD Level 0

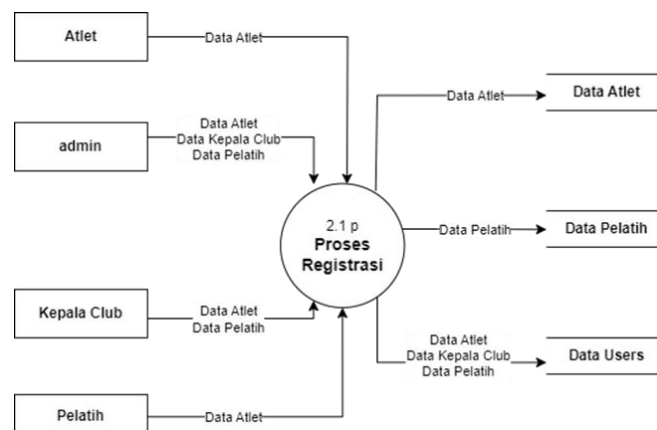
Pada level ini terdapat 9 proses aliran data yaitu Login, Manajemen *Users*, Manajemen *Cabor*, Manajemen *Clubs*, Manajemen *Teams*, Manajemen *Games*, Manajemen *Events*, Manajemen *Role*, dan Manajemen *Awards*.



Gambar 3. DFD Level 1

3. DFD Level 1 Proses 2

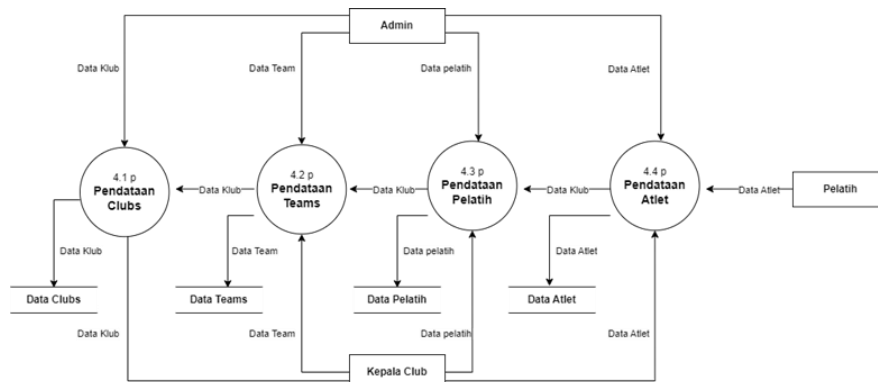
Pada diagram ini hanya terdapat 1 proses yaitu proses registrasi.



Gambar 4. DFD Level 1 Proses 2

4. DFD Level 1 Proses 4

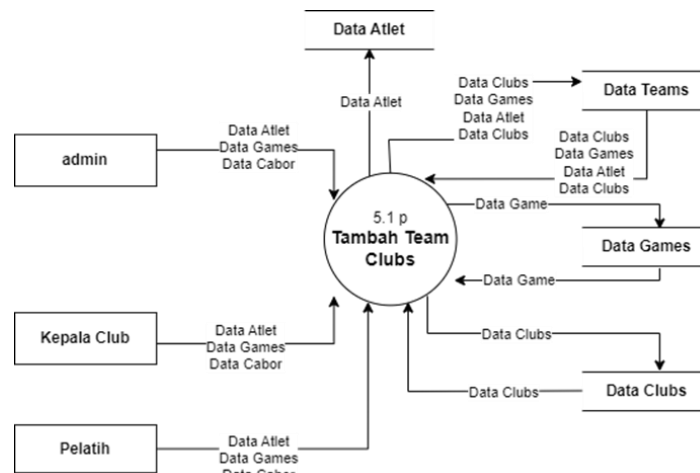
Pada diagram ini terdapat 4 proses yaitu proses pendataan *clubs*, pendataan team, pendataan pelatih, pendataan atlet.



Gambar 5. DFD Level 1 Proses 4

5. DFD Level 1 Proses 5

Pada diagram ini hanya terdapat 1 proses yaitu proses Tambah Teams *Clubs*.



Gambar 6. DFD Level 1 Proses 5

3.2 Hasil Pengujian Sistem

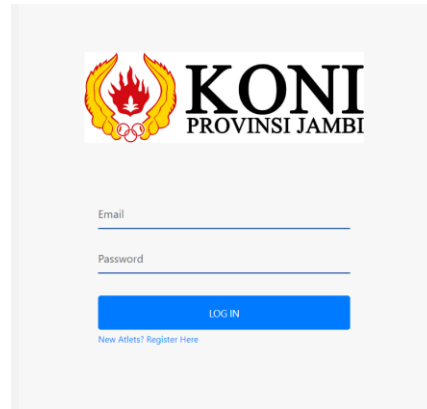
Berdasarkan Pengujian Sistem Informasi Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi Jambi sebagai berikut:

1. Sistem Informasi Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi Jambi dapat memudahkan pengguna dalam mengelola data atlet, data club, data team dan data laporan baik dari admin, kepala club, ataupun pelatih.
2. Sistem Informasi Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi Jambi dapat memudahkan admin dalam menambahkan data baru, mengedit data dan melakukan penghapusan data yang diinginkan.
3. Sistem Informasi Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi Jambi dapat memudahkan atlet untuk melakukan pendaftaran secara mandiri tanpa harus dilakukan oleh admin, kepala club, ataupun pelatih.
4. Sistem Informasi Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi Jambi memudahkan admin dalam membuat laporan data baik data atlet, data team dan data pelatih yang tersimpan pada sistem.
5. Sistem ini juga memungkinkan tidak terjadinya duplikasi data yang tersimpan pada database dimana setiap atlet, ataupun pelatih yang tersimpan pada database website hanya diperbolehkan satu Nomor Induk Kependudukan (NIK).

3.3 Hasil

1. Tampilan Menu Login

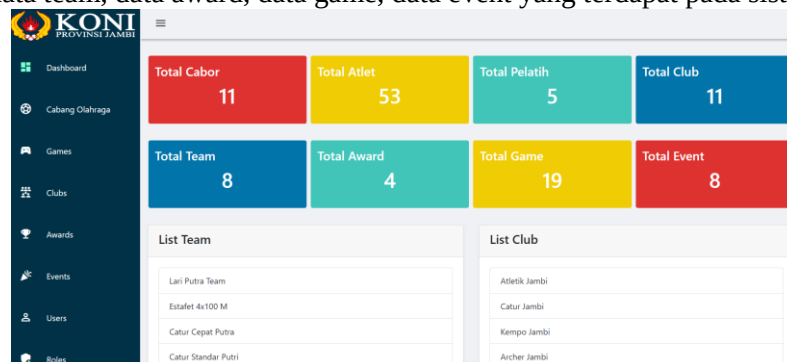
Tampilan login merupakan tampilan yang digunakan oleh admin, kepala club, pelatih, dan atlet untuk masuk ke sistem informasi koni provinsi jambi dengan menginput email dan password agar bisa masuk ke dalam sistem.



Gambar 2. Tampilan Login

2. Tampilan Dashboard Admin

Pada tampilan ini menampilkan informasi dari jumlah data cabor, data atlet, data pelatih, data club, data team, data award, data game, data event yang terdapat pada sistem.



Gambar 3. Tampilan Dashboard Admin

3. Tampilan Input Data Atlet

Pada tampilan ini terdapat form yang digunakan untuk menginput data atlet ke dalam sistem KONI Provinsi Jambi.

Gambar 4. Tampilan Input Data Atltet

4. Tampilan Data Atlet

Pada tampilan ini menampilkan data atlet yang sudah terdaftar pada club setiap cabang olahraga yang ada di KONI Provinsi Jambi.

List Atlet

Back Approve Atlet Request Tambah Atlet Direct Tambah Atlet

No	Nama Atlet	Email	Foto	Action
1	Tri Sandi A P	trisandi@gmail.com		
2	Handika Bayutama	handika@gmail.com		
3	Akhis Adi K	akhisadi@gmail.com		
4	M Rahmat Alianda	rahmatalianda@gmail.com		
5	Anita Yuliana T	anitayuliana@gmail.com		
6	Rensi Giona A	rensigiona@gmail.com		

Gambar 5. Tampilan Data Atlet

5. Tampilan Data Pelatih

Pada tampilan ini menampilkan data pelatih yang terdaftar berdasarkan club dari setiap cabang olahraga yang ada di KONI Provinsi Jambi.

Pelatih Club

Back Tambah Pelatih

No	Nama Pelatih	Email	Foto	Action
1	Amin Atletik	amin@gmail.com		

KONI Jambi © 2023

Gambar 6. Tampilan Data Pelatih

6. Tampilan Data Team

Pada tampilan ini digunakan untuk menampilkan data team yang terdaftar berdasarkan club dari setiap cabang olahraga yang ada di KONI Provinsi Jambi.

List Team

Back Tambah Team

No	Nama Team	Team Logo	Action
1	Lari Putra Team		
2	Estafet 4x100 M		

KONI Jambi © 2023

Gambar 7. Tampilan Data Team

7. Tampilan Data Club

Pada tampilan ini digunakan untuk menampilkan data club dari setiap cabang olahraga yang ada di KONI Provinsi Jambi.

Tambah Club

No	Nama Club	Cabor	Action
1	Atletik Jambi	PASI / ATLETIK	
2	Catur Jambi	PERCASI / CATUR	
3	Kempo Jambi	PERKEMI / KAMPO	
4	Archer Jambi	PERPANI / PANAHAN	
5	Kelas Dance	PERSANI / SENAM	

Gambar 8. Tampilan Data Club

8. Tampilan Laporan Atlet

Pada tampilan ini digunakan untuk menampilkan laporan dari seluruh data atlet yang terdaftar pada KONI Provinsi Jambi.

Laporan KONI

Data Atlet Data Team Data Pelatih

Export to PDF

Filter by Year: All

Search Nama Atlet atau Cabang Olahraga

No	Nama lengkap	Tanggal Lahir	Nomor Telepon	Nomor KTP	Alamat	Email	Tahun	Clubs	Cabors	Cetak
1	Ahmad Habibi	21 July 2002	081127448399	155466920020719	Kota Jambi	habibi@gmail.com	2022	Archer Jambi	PERPANI / PANAHAN	
2	Akhis Adi K	06 April 1994	082144422888	152829388898821	Telanai	akhisadi@gmail.com	2023	Atletik Jambi	PASI / ATLETIK	
3	Alfian Yodi	05 October 2003	085234885592	155283200310059	Kota Jambi	alfian@gmail.com	2023	Archer Jambi	PERPANI / PANAHAN	
4	Anggi Liano	31 August 2000	081329382273	159082200008312	Kota Jambi	anggiliano@gmail.com	2023	Archer Jambi	PERPANI / PANAHAN	

Gambar 9. Laporan Atlet

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang dilakukan oleh penulis terhadap Sistem Informasi Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi Jambi, maka dapat disimpulkan:

1. Sistem Informasi Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi Jambi dapat memudahkan pengguna dalam mengelola data atlet, data club, data team dan data laporan baik dari admin, kepala club, ataupun pelatih.
2. Sistem Informasi Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi Jambi memudahkan admin dalam membuat laporan data baik data atlet, data team dan data pelatih yang tersimpan pada sistem.
3. Sistem ini juga memungkinkan tidak terjadinya duplikasi data yang tersimpan pada database dimana setiap atlet, ataupun pelatih yang tersimpan pada database website hanya diperbolehkan satu Nomor Induk Kependudukan (NIK).

Daftar Pustaka

- [1] Nopriandi, H. (2018). Perancangan Sistem Informasi Registrasi Mahasiswa. Jurnal Teknologi Dan Open Source, 1(1), 73–79. <https://doi.org/10.36378/jtos.v1i1.1>
- [2] Anggraeni, E. Y., & Irviani, R. (2017). Pengantar Sistem Informasi. Yogyakarta: CV. Andi Offset (p. 1-2, 24-25).
- [3] Ginting, G., Fadlina, Karim, A., Sianturi, C. F., & Siagian, E. R. (2022). Sistem Informasi. Medan: Yayasan Kita Menulis (p. 4).
- [4] Prehanto, D. R. (2020). Buku Ajar Konsep Sistem Informasi. Surabaya: Scopindo Media Pustaka (p. 12).
- [5] Abdurahman, M., Safi, M., & Abdullah, M. H. (2018). Toddler Data Management Information System With a Website in the Office of Upt-Kb District Ternate South. IJIS Indonesian Journal on Information System, 3 (September 2018), 85–92.
- [6] Maria, S., & Muawanah, I. (2018). Perancangan sistem informasi pengolahan data nilai siswa pada Sd Negeri 164 Pekanbaru. Jurnal Intra-Tech, 2(2), 27–41. <https://journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/download/34/24/>.
- [7] Nugraha, B. (2020). Athlete Management Information System in KONI Karawang District. Systematics, 2(2), 86–97. <https://doi.org/10.35706/sys.v2i2.3874>

Analisis Metode Backpropagation Dalam Memprediksi Pembungkusan Bunga Pada Pohon Induk Kelapa Sawit

Widya Try Taradipa¹, Irfan Sudahri Damanik², Muhammad Safii³

^{1,2,3}STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

e-mail: ¹widyatritara3@gmail.com, ²irfansudahri@amiktunasbangsa.ac.id,

³m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Pohon kelapa sawit memiliki peran penting dalam industri minyak kelapa sawit karena pembungkusan bunga pohon induk menjadi tahap kunci dalam produksi buah kelapa sawit. Waktu yang optimal untuk proses ini memengaruhi hasil panen dan kualitas minyak. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) tidak hanya fokus pada penelitian, tetapi juga menyediakan benih berkualitas, sehingga teknik pembungkusan bunga penting untuk memastikan tanaman berkualitas. Prediksi waktu optimal ini menjadi kunci dalam meningkatkan efisiensi produksi. Metode backpropagation adalah salah satu teknik yang umum digunakan dalam jaringan saraf tiruan digunakan untuk memprediksi pembungkusan bunga. Data dari 2011 hingga 2021 digunakan untuk pelatihan, sementara data dari 2012 hingga 2022 digunakan untuk pengujian. Beberapa arsitektur jaringan diuji dalam aplikasi Matlab, dengan hasil terbaik 10-36-1 mencapai akurasi 92% dan Mean Squared Error 0.000100008 pada epoch 25414 Iterasi. Ini menunjukkan bahwa algoritma backpropagation efektif dalam prediksi pembungkusan bunga.

Kata kunci: Jaringan Saraf Tiruan, Backpropagation, Pembungkusan Bunga, Pohon Induk, Kelapa Sawit

Abstract

Oil palm trees play an important role in the palm oil industry as the flower packing of the mother tree is a key stage in the production of oil palm fruits. The optimal timing of this process affects yield and oil quality. The Oil Palm Research Center (PPKS) not only focuses on research, but also provides quality seeds, so flower packing techniques are important to ensure quality plants. Prediction of this optimal timing is key in improving production efficiency. The backpropagation method is one of the commonly used techniques in artificial neural networks used to predict flower wrapping. Data from 2011 to 2021 was used for training, while data from 2012 to 2022 was used for testing. Several network architectures were tested in Matlab application, with the best result 10-36-1 achieving 92% accuracy and Mean Squared Error 0.000100008 at epoch 25414 Iterations. This shows that the backpropagation algorithm is effective in flower wrap prediction.

Keywords: Artificial Neural Network, Backpropagation, Flower Wrapping, Parent Tree, Oil Palm

1. Pendahuluan

Saat ini, kelapa sawit menjadi salah satu jenis tanaman perkebunan yang memiliki peran utama dalam sektor pertanian, menghasilkan minyak tertinggi di seluruh dunia[1]. Pada saat ini, kegiatan produksi benih kelapa sawit bertujuan untuk menghasilkan benih berkualitas tinggi.

Benih kelapa sawit dihasilkan melalui proses persilangan antara dua kelapa sawit, yaitu jenis dura sebagai induk dan pisifera sebagai bapak. Kegiatan produksi benih kelapa sawit di lapangan dimulai dengan mengamati bunga pada pohon bapak, memungkinkan pembungkusan dan pemanenan tandan bunga jantan untuk mengambil pollen. Pada pohon betina, prosesnya mencakup pengamatan bunga, pembungkusan bunga, penyerbukan, membuka bungkus bunga, dan pemanenan tandan bibit. Selain itu, penting juga melakukan pengolahan pollen di laboratorium karena ketersediaan pollen sangat penting dalam produksi benih kelapa sawit[2]. Pusat penelitian kelapa sawit termasuk dalam kategori "penelitian tanaman perkebunan." Penelitian ini fokus pada pengembangan dan peningkatan produksi, kualitas, dan keberlanjutan kelapa sawit sebagai tanaman perkebunan.

Pembungkusan bunga pada kelapa sawit adalah langkah penting dalam siklus pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). Pada fase ini, bunga betina dan bunga jantan yang akan menjadi tandan buah dilindungi dengan membungkusnya, tujuannya adalah melindungi mereka dari hujan, serangga, dan penyakit. Proses ini memiliki tujuan utama untuk menjaga mutu dan jumlah produksi buah kelapa sawit yang optimal. Melalui pembungkusan bunga ini, bunga kelapa sawit diselubungi dengan *agripack* atau pembungkus lainnya untuk menghindari kontaminasi oleh serangga yang dapat melakukan penyerbukan[3]. Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan maka Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Unit Marihat perlu mengetahui berapa jumlah proses pembungkusan bunga pada pohon induk kelapa sawit di masa yang akan datang, dan jika Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Unit Marihat mengetahui angka proses pembungkusan bunga pada pohon induk kelapa sawit dapat menggunakan informasi tentang angka proses pembungkusan bunga untuk berbagai tujuan penelitian dan manajemen. Untuk mengatasi permasalahan diatas, diperlukan suatu metode untuk mendapatkan hasil prediksi guna menganalisis Proses Pembungkusan Bunga Pada Pohon Induk Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit merupakan suatu lembaga penelitian yang fokus pada penelitian ilmiah dan pengembangan terkait kelapa sawit.

Salah satu alternatif untuk memprediksi tahap pembungkusan bunga adalah dengan menerapkan Jaringan Saraf Tiruan menggunakan Algoritma *Backpropagation*. Teknologi ini mampu menyelesaikan permasalahan yang kompleks yang terkait dengan identifikasi, prediksi, dan pengenalan pola. Dalam penelitian ini, penulis akan menguji metode *Neural Network Backpropagation* untuk meramalkan jumlah tahap pembungkusan bunga. Pengujian dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Matlab dan memanfaatkan data *training* dan data *testing*. Dengan mengacu pada latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, penulis tertarik untuk mengambil judul "**Analisis Metode Backpropagation Dalam Memprediksi Pembungkusan Bunga Pada Pohon Induk Kelapa Sawit.**"

2. Metode Penelitian

2.1. Jaringan Saraf Tiruan (*Artificial Neural Network*)

Jaringan Saraf Tiruan (ANN) adalah model pemrosesan informasi yang terinspirasi oleh sistem sel syaraf biologi, mirip dengan cara otak manusia memproses informasi. Prinsip dasar dari model ini adalah penggunaan struktur pemrosesan informasi yang baru. Jaringan Saraf Tiruan, seperti manusia, mampu belajar dari contoh-contoh yang diberikan. Mereka dirancang untuk menyelesaikan masalah tertentu, seperti pengenalan pola atau klasifikasi, melalui proses pembelajaran. Dalam jaringan ini, kombinasi beberapa neuron sederhana dapat meningkatkan kemampuan komputasinya. Bobot yang ada dalam jaringan diatur untuk menjalankan fungsi logika sederhana, dan fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi *threshold* [4].

2.2. Algoritma *Backpropagation*

Algoritma *backpropagation* adalah kemampuannya untuk memperoleh pengetahuan melalui contoh yang diberikan. *Backpropagation* merupakan metode pembelajaran yang terawasi dan umumnya digunakan oleh jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan untuk mengubah

bobot-bobot pada lapisan tersembunyi. Algoritma *backpropagation* adalah suatu proses berulang yang mudah dan sederhana, dan biasanya memberikan hasil yang baik, bahkan dengan data yang rumit[5]. Metode *backpropagation* dikenal karena kemampuannya dalam mengidentifikasi kesalahan dan memperbaiki bobot pelatihan peramalan dengan memodifikasi sinyal atau bobot. Proses ini melibatkan penentuan letak kesalahan yang terjadi dan melakukan penyesuaian bobot secara terbalik[6]. Dalam penyelesaian masalah menggunakan algoritma *backpropagation*, terdapat serangkaian langkah-langkah yang perlu diikuti[7]:

Tahap 0 : Memberikan nilai pertama pada bobot yang dilakukan secara acak dan memperhatikan *learning rate*.

Tahap 1 : Ketika error yang ditemukan belum mencapai batas yang ditentukan maka lanjut langkah berikut.

Tahap *feedforward*

a. *Neuron input* x_i dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$ mendapatkan x_i lalu diteruskan ke setiap *neuron* lapisan tersembunyi.

b. *Neuron* lapisan tersembunyi Z_j dengan $j = 1, 2, 3, \dots, p$ menjumlahkan input yang berbobot $Z_{in_j} = V_{0j} + \sum_{i=1}^n X_i V_{ij}$ (1)

Hitunglah sinyal *output* lapisan tersembunyi ketika memakai fungsi aktivasi :

$$Z_j = \frac{1}{1 + e^{-Z_{in_j}}} \quad (2)$$

c. *Neuron output* y_k dengan $k=1, 2, 3, \dots, m$ menjumlahkan input berbobot :

$$y_{in_k} = V_{0k} + \sum_{j=1}^p Z_j W_{jk} \quad (3)$$

memakai fungsi aktivasi lalu hitung sinyal hasil pada lapisan hasil dengan persamaan :

$$y_k = \frac{1}{1 + e^{-y_{in_k}}}$$

2.3. Sumber Data

Dapat dilihat pada gambar 1 merupakan data yang diperoleh dari 12 tahun terakhir, yaitu data dari tahun 2011 hingga 2022 yang didapatkan dari Kantor Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Unit Marihat, yang di input oleh penulis pada hari Jum'at, 03 Agustus 2023.

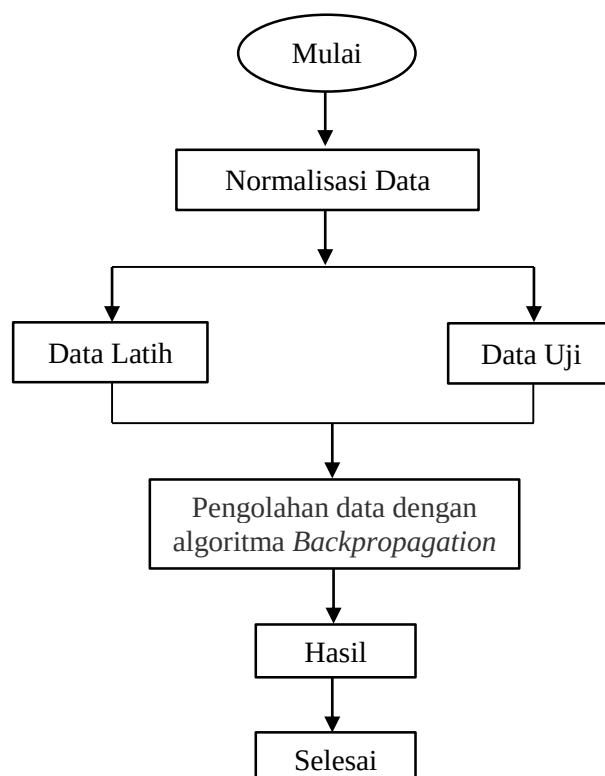


Gambar 1. Grafik Pembungkusan Bunga Pohon Induk Kelapa Sawit (PPKS) Unit Marihat

2.4. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan dataset yang telah diperoleh, dataset yang berisi jumlah proses pembungkusan bunga pada pohon induk kelapa sawit akan diolah menggunakan Microsoft Excel dan Matlab (R2011a) yang dimana data akan dibagi menjadi 2 bagian yaitu data latih (*training*) dan data uji (*testing*). Kajian ini juga membutuhkan berbagai referensi yang relevan, sehingga penulis mengumpulkan informasi dari kajian literatur, eksperimen, dari berbagai jurnal. Untuk

menyelesaikan penelitian ini, penulis merancang suatu kerangka kerja penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Kerja Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penetapan Input

Pemberian input dalam penelitian ini berasal dari rentang tahun yang tersedia dalam data yang diperoleh dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Unit Marihat. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup periode tahun 2011 hingga 2022. Data tersebut akan menjadi acuan dalam pengambilan keputusan saat melakukan prediksi menggunakan algoritma *backpropagation*. Penetapan input dalam penelitian ini terbagi menjadi data latihan (*training*) dan data pengujian (*testing*). Penelitian ini memiliki beberapa jumlah input yang dapat dilihat dalam Tabel 1 di bawah ini. Tabel 1 menjelaskan bahwa input dalam penelitian ini terdiri dari 12 variabel dengan variabel X1 hingga X12. Setiap variabel memiliki kriteria atau karakteristiknya masing-masing.

Tabel 1. Daftar Input Data Pembungkusan Bunga

No	Variabel	Nama Kriteria
1	X1	2011
2	X2	2012
3	X3	2013
4	X4	2014
5	X5	2015
6	X6	2016
7	X7	2017
8	X8	2018
9	X9	2019

10	X10	2020
11	X11	2021
12	X12	2022

3.2. Penetapan Output

Pada penelitian ini, tahapan yang sangat penting adalah menentukan nilai optimal untuk memprediksi jumlah pembungkusan bunga pada pohon induk kelapa sawit pada tahun 2023. Keberhasilan prediksi ini bergantung pada pemilihan arsitektur terbaik yang meminimalkan nilai kesalahan. Dalam penelitian ini, digunakan kriteria kesalahan minimal $\leq 0,05$, di mana nilai prediksi yang benar diberi nilai (1) dan nilai prediksi yang melebihi 0,05 diberi nilai (0). Semakin kecil nilai kesalahan minimal yang diperoleh, maka penelitian tersebut dianggap semakin baik.

3.3. Normalisasi Data

Sebelum melakukan pelatihan dan pengujian, langkah pertama yang dilakukan adalah normalisasi menggunakan fungsi sigmoid (yang tidak mencapai nilai 0 atau 1) dengan bantuan aplikasi *Microsoft Excel*. Tujuan dari normalisasi ini adalah untuk mempermudah proses pelatihan data menggunakan aplikasi Matlab R2011a. Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data pembungkusan bunga pada pohon induk kelapa sawit dari tahun 2011 hingga 2022. Data yang telah dinormalisasi menggunakan fungsi sigmoid akan dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih dan data uji. Dalam penelitian ini, data latih mencakup periode tahun 2011 hingga 2021, sedangkan data uji mencakup periode tahun 2012 hingga 2022. Untuk melihat formula normalisasi yang digunakan, dapat ditemukan dalam persamaan berikut:

$$X^1 = \frac{0.8(x-min)}{max-min} + 0.1 \quad (4)$$

Keterangan :

- X^1 = Normalisasi Data
- Min = Data terendah dari semua data
- 0.8 = Interval
- X = Data yang dinormalisasi
- max = Data tertinggi dari semua data
- 0.1 = Interval

Data latih yang telah dinormalisasi dengan menggunakan fungsi sigmoid terlihat dalam Tabel 2. Data latih, juga dikenal sebagai data *training*, digunakan dalam aplikasi Matlab sebelum dilakukan proses pengujian. mulai dari tahun 2011 hingga 2021. Data ini akan digunakan sebagai data pengujian dalam implementasi aplikasi Matlab.

Tabel 2. Data Pelatihan (*Training*) Setelah Dinormalisasi

No	Bulan	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Januari	0.1	0.67378	0.57390	0.56142	0.36516	0.66679
2	Februari	0.64082	0.67877	0.55992	0.50449	0.36067	0.67827
3	Maret	0.82159	0.75418	0.61235	0.49001	0.43957	0.74219
4	April	0.83657	0.64981	0.63882	0.46004	0.51398	0.71822
5	Mei	0.80212	0.72671	0.67677	0.47253	0.52397	0.65031
6	Juni	0.73270	0.65430	0.58639	0.43058	0.53695	0.52996
7	Juli	0.75218	0.59588	0.54294	0.36117	0.51598	0.39563
8	Agustus	0.65480	0.58988	0.49850	0.37865	0.54893	0.41960
9	September	0.59388	0.49200	0.49400	0.38913	0.55293	0.30873
10	Oktober	0.57440	0.54544	0.55842	0.47053	0.57240	0.36466
11	November	0.62334	0.52047	0.54044	0.37765	0.45655	0.45505

12	Desember	0.66079	0.54744	0.53645	0.40112	0.53595	0.54294

Tabel 2. Lanjutan Data Pelatihan (*Training*) Setelah Dinormalisasi

No	Bulan	2017	2018	2019	2020	2021
1	Januari	0.57290	0.57490	0.42159	0.45605	0.60387
2	Februari	0.53645	0.53196	0.40711	0.69675	0.70274
3	Maret	0.67777	0.64382	0.33720	0.69975	0.79912
4	April	0.68426	0.88202	0.49500	0.63782	0.83308
5	Mei	0.69126	0.63283	0.64032	0.60636	0.71123
6	Juni	0.44257	0.59588	0.54843	0.65930	0.70873
7	Juli	0.51148	0.70624	0.61935	0.66729	0.69725
8	Agustus	0.48851	0.67877	0.49750	0.68426	0.9
9	September	0.46504	0.66529	0.34918	0.69176	0.81360
10	Oktober	0.53096	0.69625	0.33071	0.70474	0.87253
11	November	0.52746	0.66729	0.32072	0.62184	0.85955
12	Desember	0.52996	0.56791	0.35867	0.61535	0.83458

Dari Tabel di atas, terlihat bahwa ini adalah tabel lanjutan yang menjelaskan data *training* yang telah dinormalisasi, mulai dari tahun 2011 hingga 2021. Data ini akan digunakan sebagai data pengujian dalam implementasi aplikasi Matlab.

Tabel 3. Data Pengujian (*Testing*) Setelah Dinormalisasi

No	Bulan	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Januari	0.49945	0.39016	0.37650	0.16174	0.49180	0.38907
2	Februari	0.50491	0.37486	0.31420	0.15683	0.50437	0.34918
3	Maret	0.58743	0.43224	0.29836	0.24316	0.57431	0.50382
4	April	0.47322	0.46120	0.26557	0.32459	0.54808	0.51092
5	Mei	0.55737	0.50273	0.27923	0.33551	0.47377	0.51857
6	Juni	0.47814	0.40382	0.23333	0.34972	0.34207	0.24644
7	Juli	0.41420	0.35628	0.15737	0.32677	0.19508	0.32185
8	Agustus	0.40765	0.30765	0.17650	0.36284	0.22131	0.29672
9	September	0.30054	0.30273	0.18797	0.36721	0.1	0.27103
10	Oktober	0.35901	0.37322	0.27704	0.38852	0.16120	0.34316
11	November	0.33169	0.35355	0.17540	0.26174	0.26010	0.33934
12	Desember	0.36120	0.34918	0.20109	0.34863	0.35628	0.34207

Tabel 3. Lanjutan Data Pengujian (*Testing*) Setelah Dinormalisasi

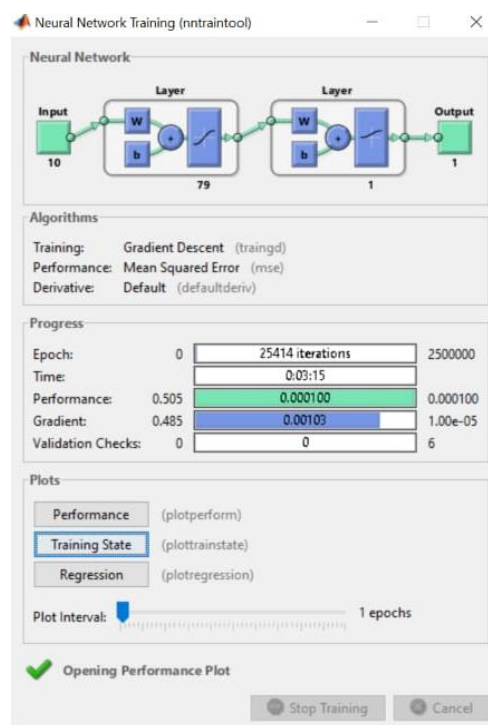
No	Bulan	2018	2019	2020	2021	2022
1	Januari	0.39125	0.22349	0.26120	0.42295	0.67540
2	Februari	0.34426	0.20765	0.52459	0.53114	0.69617
3	Maret	0.46666	0.13114	0.52786	0.63661	0.75628
4	April	0.72732	0.30382	0.46010	0.67377	0.71912
5	Mei	0.45464	0.46284	0.42568	0.54043	0.71967
6	Juni	0.41420	0.36229	0.48360	0.53770	0.78852
7	Juli	0.53497	0.43989	0.49234	0.52513	0.83934
8	Agustus	0.50491	0.30655	0.51092	0.74699	0.81967

9	September	0.49016	0.14426	0.51912	0.65245	0.85683
10	Oktober	0.52404	0.12404	0.53333	0.71693	0.89508
11	November	0.49234	0.11311	0.44262	0.70273	0.88688
12	Desember	0.38360	0.15464	0.43551	0.67540	0.9

Dari Tabel 3 di atas, terlihat bahwa tabel tersebut memperlihatkan data pengujian yang telah dinormalisasi menggunakan fungsi sigmoid, yang akan digunakan dalam proses pengujian data dengan mengimplementasikan-nya ke aplikasi Matlab. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan versi 7 Matlab R2011a. Data pengujian dalam penelitian ini untuk memprediksi jumlah pembungkusan bunga pada pohon induk kelapa sawit diambil dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Unit Marihat, dan data yang digunakan dalam pengujian ini adalah data mulai dari tahun 2012 hingga 2022. Data tahun 2022 dijadikan sebagai target. Data pengujian ini diukur dalam satuan Ton.

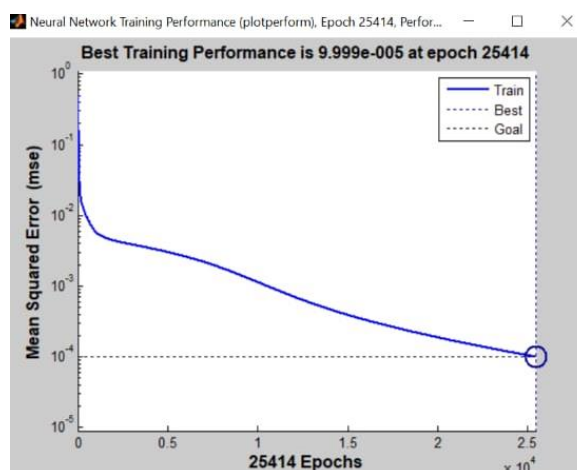
3.4. Hasil Arsitektur

Dalam proses perhitungan jaringan pada *software* Matlab, model arsitektur Jaringan Saraf Tiruan algoritma *backpropagation* yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 5 arsitektur yaitu: 10-36-1, 10-88-1, 10-63-1, 10-74-1, dan 10-79-1. Berdasarkan hasil pelatihan (*training*) dan pengujian (*testing*) pada model arsitektur yang telah ditetapkan, di peroleh model arsitektur terbaik, yaitu arsitektur 10-36-1 dengan tingkat akurasi sebesar 92%.



Gambar 3. Pelatihan Arsitektur 10-36-1

Dalam gambar 3, dijelaskan bahwa model arsitektur 10-36-1 berhasil mencapai *Epoch* dengan 25414 iterasi dalam waktu 03 Menit 15 Detik. Selain itu, model ini berhasil mencapai tujuan kinerja dengan nilai 0.00103. Dalam penelitian ini, metode *Train Gradient Descent* "*trainingd*" digunakan dalam penerapan model pada aplikasi Matlab untuk merancang arsitektur jaringan.



Gambar 4. Hasil *Training* Model Arsitektur 10-36-1

Dalam gambar 4 dijelaskan bahwa Model arsitektur 10-36-1 dapat diketahui proses pelatihan jaringan berhenti pada *epoch* yang terjadi sebesar 25414 dengan MSE 0.00010007.

Tabel 4. Hasil Arsitektur 10-36-1 Pelatihan (*Training*)

No	Bulan	Output	Error	SSE	Akurasi
1	Januari	0.6053	-0.0014	0.00000196	1
2	Februari	0.7022	0.0006	0.00000036	1
3	Maret	0.8009	-0.0018	0.00000324	1
4	April	0.8365	-0.0034	0.00001156	1
5	Mei	0.7102	0.0010	0.00000100	1
6	Juni	0.7096	-0.0009	0.00000081	1
7	Juli	0.7033	-0.0061	0.00003721	1
8	Agustus	0.8753	0.0247	0.00061009	0
9	September	0.8315	-0.0179	0.00032041	1
10	Oktober	0.8643	0.0083	0.00006889	1
11	November	0.8485	0.0111	0.00012321	1
12	Desember	0.8393	-0.0047	0.00002209	1
Jumlah SSE				0.00120083	92%
MSE				0.00010007	

Tabel 5. Hasil Arsitektur 10-36-1 Pengujian (*Testing*)

No	Bulan	Output	Error	SSE	Akurasi
1	Januari	0.6758	-0.0004	0.00000016	1
2	Februari	0.6996	-0.0034	0.00001156	1
3	Maret	0.7463	0.0100	0.00010000	1
4	April	0.7287	-0.0096	0.00009216	1
5	Mei	0.7219	-0.0022	0.00000484	1
6	Juni	0.796	-0.0074	0.00005476	1
7	Juli	0.8238	0.0155	0.00024025	1
8	Agustus	0.8202	-0.0005	0.00000025	1
9	September	0.8679	-0.0111	0.00012321	1
10	Oktober	0.903	-0.0079	0.00006241	1
11	November	0.8648	0.0221	0.00048841	0
12	Desember	0.9047	-0.0047	0.00002209	1

No	Bulan	Output	Error	SSE	Akurasi
Jumlah SSE				0.00120010	92%
MSE				0.00010001	

Keterangan 1 = Benar 0 = Salah

Pada Tabel 4 dan 5, merupakan hasil data *training* dan *testing* dengan akurasi dan tingkat *MSE* dari Model arsitektur terbaik, yaitu 10-36-1. Tabel tersebut di buat dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Penulis menggunakan Matlab R2011a untuk merancang beberapa jenis arsitektur jaringan. Setelah dilakukan pengujian, ditemukan arsitektur terbaik dengan tingkat akurasi tertinggi, yaitu arsitektur 10-36-1. Arsitektur ini memiliki nilai *MSE* pelatihan sebesar 0.00010007 dengan akurasi 92%, dan nilai *MSE* pengujian sebesar 0.00010001 dengan akurasi 92%. Proses pelatihan arsitektur ini mencapai 25414 iterasi. Hasil dari arsitektur 10-36-1. Tabel tersebut menunjukkan output dan *error* yang dihasilkan melalui implementasi pada matlab. *SSE* dihitung dengan mengkuadratkan nilai *error*, dan *MSE* dihitung dengan membagi jumlah *SSE* dengan jumlah data yang digunakan. Untuk mengukur tingkat akurasi, jika nilai *error* kurang dari atau sama dengan 0.05, maka nilainya dianggap 1 (benar), sedangkan jika nilainya lebih besar atau sama dengan 0.05, maka nilainya dianggap 0 atau salah. Akurasi arsitektur ini dihitung dengan membagi jumlah prediksi benar dengan jumlah data yang diproses, sehingga memberikan informasi tentang tingkat keakuratannya.

Tabel 6. Hasil Akurasi Serangkaian Model Arsitektur *Backpropagation*

Arsitektur	Epoch	MSE Pelatihan	Akurasi	MSE Pengujian	Akurasi
10-36-1	25414	0.00010007	92%	0.000100008	92%
10-88-1	7897	0.00010022	100%	0.000278773	67%
10-63-1	31034	0.00009994	92%	0.000247101	83%
10-74-1	40728	0.00009994	83%	0.000289653	75%
10-79-1	25414	0.00010011	92%	0.000171904	83%

Berdasarkan Tabel 6 dapat ditunjukkan bahwa model arsitektur terbaik adalah 10-36-1 sesuai dengan pertimbangan *epoch* dan tingkat akurasi kebenaran dalam mengenali objek yang telah di uji.

Tabel 7. Hasil Prediksi dengan *Backpropagation*

No	Data Bulan	Data Real	Target	Target Prediksi	Hasil Prediksi
1	Januari	1867	0.67541	0.6758	2162
2	Februari	1905	0.696175	0.6996	2175
3	Maret	2015	0.756284	0.7463	2199
4	April	1947	0.719126	0.7287	2189
5	Mei	1948	0.719672	0.7219	2186
6	Juni	2074	0.788525	0.796	2224
7	Juli	2167	0.839344	0.8238	2238
8	Agustus	2131	0.819672	0.8202	2237
9	September	2199	0.856831	0.8679	2261
10	Oktober	2269	0.895082	0.903	2279
11	November	2254	0.886885	0.8648	2259
12	Desember	2278	0.9	0.9047	2280

Tabel 7 merupakan hasil prediksi jumlah Pembungkusan Bunga Pada Pohon Induk Kelapa Sawit (PPKS) Unit Marihat pada tahun 2023. Prediksi ini didasarkan pada data awal sebelum dinormalisasi untuk tahun terakhir, sedangkan data target diambil dari pengujian target. Prediksi target didasarkan pada output dari arsitektur terbaik. Untuk mencari data dalam tabel prediksi, penulis mengurangi data target prediksi dengan 0,1 (interval) kali selisih nilai maksimum dan minimum dari data asli. Penulis kemudian membaginya dengan 0,8 (interval) dan

menambahkannya dengan nilai minimum dari data asli, menghasilkan data prediksi. Tabel di atas menunjukkan hasil sementara untuk pembungkusan bunga di masa depan, sebagai upaya mengatasi masalah yang disebutkan sebelumnya.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari pelatihan dan pengujian data pada Jaringan Saraf Tiruan dengan algoritma *backpropagation* adalah sebagai berikut:

1. Arsitektur *Backpropagation* dibentuk dalam beberapa model yang terbagi menjadi model pelatihan (*training*) dan model pengujian (*testing*).
2. Algoritma *Backpropagation* mampu melakukan prediksi, namun hasil yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh parameter-parameter seperti *learning rate* dan jumlah *neuron* pada lapisan tersembunyi.
3. Output terbaik yang dihasilkan adalah pola dari arsitektur Jaringan Saraf Tiruan. Model dengan arsitektur 10-36-1 terbukti sebagai yang terbaik dalam memprediksi jumlah pembungkusan bunga pada pohon induk kelapa sawit dengan tingkat akurasi mencapai 92%.

Dari hasil penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Unit Marihat dalam mempermudah proses prediksi jumlah pembungkusan bunga yang optimal. Dalam menentukan arsitektur terbaik, pertimbangan utama adalah mengurangi *Mean Squared Error*, mencapai akurasi minimal 75%, dan mengoptimalkan jumlah *epoch*. Terlebih lagi, dalam penelitian ini, penambahan *neuron* pada lapisan tersembunyi terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja jaringan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa metode *backpropagation* efektif dalam mengatasi masalah yang telah dijelaskan sebelumnya.

Daftar Pustaka

- [1] V. V. Utari, A. Wanto, I. Gunawan, dan Z. M. Nasution, "Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit PTPN IV Bahjambi Menggunakan Algoritma Backpropagation," *J. Comput. Syst. Informatics (JoSYC)*, vol. 2, no. 3, hal. 271–279, 2021.
- [2] R. F. P. Sinaga, B. D. Setiawan, dan Marji, "Peramalan Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Metode Backpropagation (Studi Kasus PT . Sandabi Indah Lestari)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 11, hal. 4613–4620, 2018.
- [3] F. K. Harahap, "Pengadaan bahan tanaman kelapa sawit", Laporan Praktik Kerja Lapangan, Yogyakarta, Politeknik Lpp 2021.
- [4] R. Aulia, "Penerapan Metode Backpropagation Untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Wisatawan Berdasarkan Tingkat Hunian Hotel," *Jurteksi*, vol. 4, no. 2, hal. 115–122, 2018, doi: 10.33330/jurteksi.v4i2.45.
- [5] O. Armaya Putri, H. Satria Tambunan, S. Tunas Bangsa, A. Tunas Bangsa, dan I. A. Jln Sudirman Blok No, "Prediksi Kunjungan Wisatawan Mancanegara Ke Indonesia Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Dengan Algoritma Backpropagation," *Januari*, vol. 2, no. 1, hal. 1–7, 2021.
- [6] M. Birky, A. Akbar, dan A. A. Supianto, "Optimasi Peramalan Metode Backpropagation Menggunakan Algoritme Genetika pada Jumlah Penumpang Kereta Api di Indonesia," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, hal. 2533–2541, 2019.
- [7] B. Yanto, Hendri, Almadison, R. Hutagaol, dan R. Rahman, "Analisis Optimasi Algoritma Backpropagation Momentum Dalam Memprediksi Jenis Tingkat Kejahatan Di Kecamatan Tambusai Utara," *J. Ict Apl. Syst.*, vol. 1, no. 1, hal. 47–60, 2022, doi: 10.56313/jictas.v1i1.165.

Penerapan Metode VIKOR Pada Faktor Keberhasilan Website KPU Kota Pematang Siantar Dalam Mensosialisasikan Pemilu Kepada Masyarakat

Shevie D. Rahayu¹, Yuegilion Pranamayana Purba, S.Si, M.Si², Dr. M. Safii, M.Kom³
STIKOM Tunas Bangsa, Pematang Siantar, Sumatera Utara, Indonesia
e-mail: ¹shevierahayu@gmail.com, ³m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Sebelum adanya Website KPU Kota Pematang Siantar mensosialisasikan pemilu dengan cara mendatangi langsung daerah-daerah yang akan melaksanakan Pemilu. Seiring semakin berkembangnya dunia teknologi informasi maka Komisi Pemilihan Umum mempunyai cara untuk mensosialisasikan Pemilu kepada masyarakat luas yaitu salah satunya dengan cara penyebaran informasi tentang Pemilu melalui media Website yang dapat dengan mudah diakses oleh masyarakat. Masalah yang dihadapi KPU Kota Pematang Siantar saat ini yaitu belum mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keberhasilan media website yang saat ini digunakan. Penting bagi KPU Kota Pematang Siantar untuk faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keberhasilan media penggunaan media website ini dari faktor yang paling unggul hingga faktor yang dianggap kurang oleh masyarakat dalam mendukung kinerja media website sehingga dapat meningkatkan dan memperbaiki faktor tersebut. Salah satu pemecahan masalah adalah pendekatan ilmu komputer menggunakan sistem pendukung keputusan (SPK) dengan metode VIKOR. Data diinput berdasarkan hasil kuisioner yang dibagikan kepada masyarakat yang sudah memiliki hak pilih kemudian di proses menggunakan metode VIKOR dengan menentukan Alternatif yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan. Berdasarkan hasil dan analisa mengenai penentuan faktor penyebab keberhasilan website KPU Kota Pematang Siantar dalam mensosialisasikan pemilu kepada masyarakat dapat ditarik kesimpulan bahwasannya Dari tabel diatas diperoleh data bahwa sampel (A2) yaitu kepuasan yang memiliki nilai indeks VIKOR paling kecil yaitu 0, sehingga dalam penelitian ini sampel faktor Kepuasan (A2) menempati peringkat pertama dalam perankingan menggunakan metode VIKOR.

Kata Kunci : Pemilu, Website, Sosialisasi, Masyarakat, VIKOR

Abstract

Prior to the existence of the Pematang Siantar City KPU Website, it socialized the election by visiting directly the areas that would be holding the Election. As the world of information technology continues to develop, the General Election Commission has a way to socialize the Election to the wider community, one of which is by disseminating information about the Election through Website media. which can be easily accessed by the public. The problem currently facing the Pematang Siantar City KPU is that they do not yet know what factors influence the success of the website media currently being used. It is important for the Pematang Siantar City KPU to determine what factors influence the success of media use of this website media, from the most superior factors to factors that are considered lacking by the public in supporting the performance of website media so that they can increase and improve these factors. One solution to the problem is a computer science approach using a decision support system (DSS) with the VIKOR method. Data is input based on the results of a questionnaire distributed to people who already have the right to vote and then processed using the VIKOR method by determining the alternative that will be used as a reference in decision making. Based on the results and analysis regarding determining the factors causing the success of the Pematang Siantar City KPU website in socializing the election to the public, it can be concluded that from the table above, data is obtained that sample (A2) is satisfaction which has the smallest VIKOR index value, namely 0, so in this study the factor sample Satisfaction (A2) is ranked first in the ranking using the VIKOR method.

Keywords: Election, Website, Socialization, Community, VIKOR

1. Pendahuluan

Pemilu adalah sarana pelaksanaan kedaulatan rakyat yang dilaksanakan secara langsung, umum, bebas, rahasia, jujur dan adil dalam Negara Kesatuan Indonesia berdasarkan Pancasila dan Undang-undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945.[1] Komisi Pemilihan Umum adalah salah satu instansi pemerintahan yang bersifat independen nonpartisan atau instansi pemerintah yang berdiri sendiri tanpa adanya campur tangan dari pihak-pihak lainnya.[2]

Sebelum adanya *Website* KPU. KPU Kota Pematang Siantar mensosialisasikan pemilu dengan cara mendatangi langsung daerah-daerah yang akan melaksanakan Pemilu. Seiring semakin berkembangnya dunia teknologi informasi maka Komisi Pemilihan Umum mempunyai cara untuk mensosialisasikan Pemilu kepada masyarakat luas yaitu salah satunya dengan cara penyebaran informasi tentang Pemilu melalui media *Website* yang dapat dengan mudah di akses oleh masyarakat yang ingin mengetahui informasi apa saja yang terkait dengan Pemilu 2024. Pada saat ini *Website* yang di kelola oleh KPU Pematang Siantar telah menunjukkan keberhasilan dalam mensosialisasikan serta menyajikan informasi terkait Pemilu yang akan diadakan di tahun 2024 mendatang.

Ada beberapa faktor yang dianggap sebagai penyebab keberhasilan *Website* KPU Pematang Siantar dalam upaya mensosialisasikan Pemilu 2024 kepada masyarakat yakni faktor kemudahan, faktor kepuasan, faktor kecepatan, faktor kesempurnaan dan faktor mobilitas data. Maka pada penelitian ini, untuk mengetahui faktor yang menjadi penyebab utama keberhasilan *website* KPU Kota Pematang Siantar dalam mensosialisasikan Pemilu 2024 penulis menggunakan metode VIKOR. Metode VIKOR merupakan metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) yang dapat digunakan untuk menyeleksi lebih dari satu kriteria, kemudian akan dilakukan proses menyeleksi hasil yang terbaik.

2. Metode Penelitian

a. Sistem Pendukung Keputusan

(SPK) / Decision Support System (DSS) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah Management Decision Systems. Sistem ini merupakan suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dalam memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang bersifat semi terstruktur dan tidak terstruktur.[3]

b. Metode *Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR)

VIKOR (*Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* dalam bahasa Serbia, yang artinya *Multicriteria Optimization dan Compromise Solution*) adalah metode perankingan dengan menggunakan indeks peringkat multikriteria berdasarkan ukuran tertentu dari kedekatan dengan solusi yang ideal. Metode VIKOR merupakan salah satu metode yang dapat dikategorisasikan dalam *Multicriteria decision analysis*. Metode VIKOR dikembangkan sebagai metode *Multicriteria decision making* untuk menyelesaikan pengambilan keputusan bersifat diskrit pada kriteria yang bertentangan dengan *noncommensurable* (tidak ada cara yang tepat untuk menentukan mana yang lebih akurat). [4]–[9]

Metode VIKOR focus pada perankingan dan memilih satu set sampel dengan kriteria yang saling bertentangan, yang dapat membantu para pengambil keputusan untuk mendapatkan keputusan akhir. Metode ini sangat berguna pada situasi dimana pengambil keputusan tidak memiliki kemampuan untuk menentukan pilihan pada saat desain sebuah sistem dimulai.[10]

Adapun langkah-langkah dalam perhitungan metode VIKOR yaitu sebagai berikut:

- Melakukan normalisasi menggunakan rumus sebagai berikut: $X_j^+ - X_{ij}$

$$R_{ij} = \left(\frac{X_j^+ X_{ij}}{X_j^+ - X_{ij}} \right) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana R_{ij} dan X_{ij} ($i=1,2,3,\dots, m$ dan $j=1,2,3,\dots, n$) adalah elemen dari matriks pengambilan keputusan (alternative I terhadap kriteria j) dan X_j^+ adalah elemen terbaik dari kriteria j, X_j^- adalah elemen terburuk dari kriteria j.

- b. Menghitung nilai S dan R menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_j \left(\frac{X_j^+ - X_{ij}}{X_j^+ - X_j^-} \right) \dots \dots \dots (2)$$

Dan

$$R_i = \max_j \left[W_j \left(\frac{X_j^+ - X_{ij}}{X_j^+ - X_j^-} \right) \right] \dots \dots \dots (3)$$

Dimana W_j adalah bobot dari tiap kriteria j

- c. Menentukan nilai indeks

$$Q_i = \left[\frac{S_i - S^+}{S^+ - S^-} \right] V + \left[\frac{R_i - R^+}{R^+ - R^-} \right] (1 - V) \dots \dots \dots (4)$$

Dimana $S^- = \min S_i$, $S^+ = \max S_i$ dan $R^- = \min R_i$, $R^+ = \max R_i$ dan $V = 0,5$.

- d. Hasil perangkungan merupakan hasil pengurutan dari S, R dan Q
e. Solusi alternative peringkat terbaik berdasarkan dengan nilai Q minimum menjadi peringkat terbaik dengan syarat:

$$Q(A^{(2)}) - Q(A^{(1)}) \geq DQ \dots \dots \dots (5)$$

Dimana

$A^{(2)}$ = alternatif dengan urutan kedua pada perangkungan Q dan

$A^{(1)}$ = alternative dengan urutan terbaik pada perangkungan Q sedangkan

$DQ = 1 - (m-1)$, dimana m merupakan jumlah alternatif.

Alternatif $A^{(1)}$ harus berada pada rangking terbaik pada S dan/atau R

3. Hasil dan Analisis

Bagian ini menerangkan bagaimana tahapan dan proses metode VIKOR dalam menentukan faktor keberhasilan *website* KPU Kota Pematang Siantar dalam mensosialisasikan pemilu kepada masyarakat. Pada penelitian ini diperoleh 5 alternative dengan masing-masing 2 kriteria. Daftar alternative dan kriteria yang diperoleh yaitu Faktor Kemudahan (A1) dengan 2 subkriteria Kemudahan dalam pemahaman informasi yang ada di *website* (C1) dan Kemudahan dalam pengoperasian dan pengaksesan *website* (C2), Faktor Kepuasan (A2) dengan 2 subkriteria Pencapaian harapan atau *mission objective* dari user (C1) dan Kelengkapan dalam penyajian informasi (C2), Faktor Kecepatan (A3) dengan 2 subkriteria Penyajian data terbaru (C1) dan Pembaharuan informasi (C2), Faktor Kesempurnaan (A3) dengan 2 subkriteria Tampilan seluruh halaman dapat diakses (C1) dan Penyajian teks tertata rapi dan mudah di mengerti (C2), Faktor Mobilitas Data dengan 2 subkriteria Penyajian informasi yang dibutuhkan (C1) dan Keakuratan penyajian informasi (C2). Hal pertama yang dilakukan adalah :

Menentukan Data Alternatif. Data alternative adalah data yang sangat penting dalam system pendukung keputusan. Berikut daftar alternative yang akan dipilih. Alternatif dan kriteria dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Daftar Alternatif

N o	Alternatif	Sub Kriteria	Keterangan	Bobot	
1	Faktor Kemudahan	C1	Kemudahan dalam pemahaman informasi yang ada di <i>website</i>	3	3.5
		C2	Kemudahan dalam pengoperasian dan pengaksesan <i>website</i>	4	
2	Faktor Kepuasan	C1	Pencapaian harapan atau <i>mission objective</i> dari user	4	3.5
		C2	Kelengkapan dalam penyajian informasi	3	
3		C1	Penyajian data terbaru	4	3.5

	Faktor Kecepatan	C2	Pembaharuan Informasi	3	
4	Faktor Kesempurnaan	C1	Tampilan seluruh halaman dapat diakses	4	3.5
		C2	Penyajian teks tertata rapi dan mudah dimengerti	3	
5	Faktor Mobilitas Data	C1	Penyajian informasi yang dibutuhkan	4	3.5
		C2	Keakuratan penyajian informasi	3	

Tabel 2 merupakan tabel yang berisikan data dari masyarakat mengenai faktor apa saja yang dianggap masyarakat sebagai penyebab keberhasilan *website* KPU Kota Pematang Siantar dalam mensosialisasikan pemilu. Data tersebut diperoleh dari perhitungan kuisioner.

Tabel 2. Penilaian Alternatif pada setiap kriteria metode VIKOR

N o	Alternatif	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	R1 0	R1 1	R1 2	R1 3	R1 4	R1 5
1	A1	3	3	3	3	4	3.5	3.5	3.5	3	3	3	3	4	3	3
2	A2	3	3	3.5	3.5	3	3.5	4	3	3	3	3	4	4	3	3.5
3	A3	2.5	3	2.5	3.5	3	3.5	3	4	2.5	3	3	3	4	3	3
4	A4	3	3	3	3	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	4	3	3
5	A5	2	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3	3	3	4	3	3.5

N o	Alternatif	R 16	R 17	R 18	R 19	R 20	R 21	R 22	R 23	R 24	R 25	R 26	R 27	R 28	R 29	R 30	R 31
1	A1	3	3.5	3	3	3.5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	A2	2	2.5	3.5	3	3.5	4	3	3.5	3	3	3	3	2.5	3.5	3	3
3	A3	2	2	3	3	3	4	3	3	3	2.5	3	3	2.5	2.5	3	3
4	A4	3	3	3	3	3.5	4	3.5	3	3	3	3	3	2.5	3	3	3
5	A5	2.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	3	3	3	3	3	3.5	3	3

Dan berdasarkan hasil penilaian dari responden yang disebut alternative berikut berikut ini adalah tabel nilai pembobotan alternatifnya:

Tabel 3. Bobot kriteria penilaian metode VIKOR

NO	ALTERNATIF	NILAI BOBOT (Wj)
1	A1	3,5
2	A2	3,5

3	A3	3,5
4	A4	3,5
5	A5	3,5

Langkah-langkah menghitung nilai kriteria dengan metode VIKOR:

- a. Melakukan normalisasi data

Untuk kriteria pertama (C1)

Untuk R(A1), (C1)

$$R_{11} = \left(\frac{4-3}{4-3} \right) = 1$$

$$R_{21} = \left(\frac{4-3}{4-2} \right) = 0.5$$

...

$$R_{531} = \left(\frac{4-3}{4-2.5} \right) = 0.667$$

Untuk melihat hasil perhitungan dari normalisasi data, dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4 Normalisasi nilai alternative metode VIKOR

N o	Alter natif	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15
1	A1	1	1	1	1	0	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	0	1	1
2	A2	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.25	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	0.25
3	A3	0.75	0.5	0.75	0.25	0.5	0.25	0.5	0	0.75	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5
4	A4	0.667	0.667	0.667	0.667	0.333	0.333	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0	0.667	0.667
5	A5	1.333	0.667	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.333	0.667	0.667	0.667	0	0.667	0.333

N o	Alter natif	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31
1	A1	1	0.5	1	1	0.5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	A2	1	0.75	0.25	0.5	0.25	0	0.5	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	0.25	0.5	0.5
3	A3	1	1	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.75	0.5	0.5	0.75	0.75	0.5	0.5
4	A4	0.667	0.667	0.667	0.667	0.333	0	0.333	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	1	0.667	0.667	0.667
5	A5	1	0.667	0	0.333	0.667	0	0.333	0	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.333	0.667	0.667

- b. Normalisasi matriks perkalian dengan bobot kriteria

Berikut ini adalah hasil normalisasi nilai alternative yang dilakukan dengan perkalian dengan Wj yaitu sebagai berikut:

Untuk kriteria pertama (C1)

Untuk R(A1), (C1)

$$R_{11} = 3,5 * 1 = 3,5$$

$$R_{21} = 3,5 * 0,50 = 1,75$$

...

$$R_{531} = 3,5 * 0,33 = 2,333$$

Untuk melihat hasil dari perhitungan normalisasi nilai alternative, dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Normalisasi alternative metode VIKOR

N o	Alter natif	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R1 0	R1 1	R1 2	R1 3	R1 4	R1 5
1	A1	3.5	3.5	3.5	3.5	0	1.7 5	1.7 5	1.7 5	3.5	3.5	3.5	3.5	0	3.5	3.5
2	A2	1.7 5	1.7 5	0.8 75	0.8 75	1.7 5	0.8 75	0	1.7 5	1.7 5	1.7 5	1.7 5	0	0	1.7 5	0.8 75
3	A3	2.6 25	1.7 5	2.6 25	0.8 75	1.7 5	0.8 75	1.7 5	0	2.6 25	1.7 5	1.7 5	1.7 5	0	1.7 5	1.7 5
4	A4	2.3 33	2.3 33	2.3 33	2.3 33	1.1 67	1.1 67	2.3 33	2.3 33	2.3 33	2.3 33	2.3 33	2.3 33	0	2.3 33	2.3 33
5	A5	4.6 67	2.3 33	1.1 67	1.1 67	1.1 67	1.1 67	1.1 67	1.1 67	1.1 67	2.3 33	2.3 33	2.3 33	0	2.3 33	1.1 67

N o	Alte rnati f	R 16	R 17	R 18	R 19	R 20	R 21	R 22	R 23	R 24	R 25	R 26	R 27	R 28	R 29	R 30	R 31
1	A1	3. 5	1. 75	3. 5	3. 5	1. 75	0	3. 5	3. 5	3. 5	3. 5	3. 5	3. 5	3. 5	3. 5	3. 5	3. 5
2	A2	3. 5	2. 62 5	0. 87 5	1. 75	0. 87 5	0	1. 75	0. 87 5	1. 75	1. 75	1. 75	1. 75	2. 62 5	0. 87 5	1. 75	1. 75
3	A3	3. 5	3. 5	1. 75	1. 75	1. 75	0	1. 75	1. 75	1. 75	2. 62 5	1. 75	1. 75	2. 62 5	2. 62 5	1. 75	1. 75
4	A4	2. 33 3	2. 33 3	2. 33 3	2. 33 3	1. 16 7	0	1. 16 7	2. 33 3	2. 33 3	2. 33 3	2. 33 3	2. 33 3	3. 5	2. 33 3	2. 33 3	2. 33 3
5	A5	3. 5	2. 33	0	1. 16 7	2. 33 3	0	1. 16 7	0	2. 33 3	2. 33 3	2. 33 3	2. 33 3	2. 33 3	1. 16 7	2. 33 3	2. 33 3

- c. Menghitung nilai S dari masing-masing alternative menggunakan rumus pada persamaan (2)

Nilai S(A1)=

$$3,5+3,5+3,5+0+1,75+1,75+1,75+3,5+3,5+3,5+3,5+0+3,5+3,5+3,5+1,75+3,5+3,5+1,75+3,5+3,5+1,75+0+3,5+3,5+3,5+3,5+3,5+3,5+3,5+3,5=89,25$$

Nilai S(A2)=

$$1,75+1,75+0,875+0,875+1,75+0,875+0+1,75+1,75+1,75+0+0+1,75+1,75+3,5+2,625+0,875+1,75+0,875+0+1,75+0,875+1,75+1,75+1,75+2,625+0,875+1,75+1,75=43,75$$

Nilai S(A3)=

$$2,625+1,750+2,625+0,875+1,75+0,875+1,75+0+2,625+1,75+1,75+1,75+0+1,75+1,75+3,5+3,5+1,75+1,75+1,75+0+1,75+1,75+1,75+2,625+1,75+1,75+2,625+2,625+1,75+1,75=56,0$$

$$\text{Nilai } S(A4)=2,333+2,333+2,333+2,333+1,167+1,167+2,333+2,333+2,333+2,333+2,333+2,333+0+2,333+2,333+2,333+2,333+2,333+1,167+0+1,167+2,333+2,333+2,333+2,333+2,333+3,5+2,333+2,333+2,333=64,167$$

$$\text{Nilai } S(A5)=4,667+2,333+1,167+1,167+1,167+1,167+1,167+1,167+1,167+2,333+2,333+2,333+0+2,333+1,167+3,5+2,333+0+1,167+2,333+0+1,167+0+2,333+2,333+2,333+2,333+2,333+1,167+2,333+2,333=53,667$$

Menghitung nilai R dari masing-masing alternative menggunakan rumus pada persamaan (3)

$$R1 = 3.500$$

$$R2 = 3.500$$

$$R3 = 3.500$$

$$R4 = 3.500$$

$$R5 = 4.667$$

d. Menentukan nilai indeks VIKOR

Berikut adalah perhitungan VIKOR menggunakan rumus pada persamaan (4)

$$\text{Nilai } Q(A1) = \frac{[89,25 - 43,75]}{[89,25 - 43,75]} * 0,5 + \frac{[3,5 - 3,5]}{[4,667 - 3,5]} * (1 - 0,5) = 0,50$$

$$\text{Nilai } Q(A2) = \frac{[43,75 - 43,75]}{[89,25 - 43,75]} * 0,5 + \frac{[3,5 - 3,5]}{[4,667 - 3,5]} * (1 - 0,5) = 0$$

$$\text{Nilai } Q(A3) = \frac{[56,0 - 43,75]}{[89,25 - 43,75]} * 0,5 + \frac{[3,5 - 3,5]}{[4,667 - 3,5]} * (1 - 0,5) = 0,134$$

$$\text{Nilai } Q(A4) = \frac{[64,167 - 43,75]}{[89,25 - 43,75]} * 0,5 + \frac{[3,5 - 3,5]}{[4,667 - 3,5]} * (1 - 0,5) = 0,2244$$

$$\text{Nilai } Q(A5) = \frac{[53,667 - 43,75]}{[89,25 - 43,75]} * 0,5 + \frac{[4,667 - 3,5]}{[4,667 - 3,5]} * (1 - 0,5) = 0,6090$$

Dari perhitungan indeks VIKOR (Q) diatas maka tabel peringkat indeks VIKOR dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini :

Tabel 7.Nilai Peringkat Indeks VIKOR

No	Alternatif	Nilai indeks VIKOR (Qi)
1	A1	0.5
2	A2	0
3	A3	0.134
4	A4	0.224
5	A5	0.6090

e. Penentuan Rangkings

Dari hasil pengolahan formula Q, maka masing-masing faktor dapat dirangkingskan sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil dari perangkingskan

No	Alternatif	Nilai Indeks	Keterangan
1	Faktor Kemudahan	0.5	Rangkings 4

2	Faktor Kepuasan	0	Rangking 1
3	Faktor Kecepatan	0.134615385	Rangking 2
4	Faktor Kesempurnaan	0.224358974	Rangking 3
5	Faktor Mobilitas Data	0.608974359	Rangking 5

Dari tabel diatas diperoleh data bahwa sampel (A2) yaitu kepuasan yang memiliki nilai indeks VIKOR paling kecil yaitu 0, sehingga dalam penelitian ini sampel faktor Kepuasan (A2) menempati peringkat pertama dalam perangkian menggunakan metode VIKOR.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisa mengenai penentuan faktor penyebab keberhasilan *website* KPU Kota Pematang Siantar dalam mensosialisasikan pemilu kepada masyarakat dapat ditarik kesimpulan bahwasannya faktor terbaik yang paling mempengaruhi keberhasilan *website* KPU Kota Pematang Siantar adalah faktor kepuasan dengan nilai indeks VIKOR paling rendah yaitu 0. Faktor kepuasan dinyatakan menjadi faktor penyebab yang paling berhasil karena berdasarkan penelitian ini *website* KPU telah sesuai harapan atau mission objective dari user dan masyarakat merasa puas terhadap kelengkaoan dalam penyajian informasi yang ada pada *website* KPU Kota Pematang Siantar.

Daftar Pustaka

- [1] S. Wowor, "Merupakan Skripsi Penulis Mahasiswa Jurusan Ilmu Pemerintahan Program Studi Ilmu Politik FISIP UNSRAT Manado 1," vol. 2015, no. Lmd, pp. 1–20, 2015.
- [2] D. A. Nugroho and R. M. Sukmariningsih, "Peranan Komisi Pemilihan Umum Dalam Mewujudkan Pemilu Yang Demokratis," *J. JURISTIC*, vol. 1, no. 01, p. 22, 2020, doi: 10.35973/jrs.v1i01.1449.
- [3] N. Rofiqo, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Penerapan Metode VIKOR Pada Faktor Penyebab Rendahnya Minat Mahasiswa Dalam Menulis Artikel Ilmiah," *Semin. Nas. Sains Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 228–237, 2018.
- [4] M. I. Kurniansyah and S. Sinurat, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Server Hosting dan Domain Terbaik Untuk WEB Server Menerapkan Metode VIKOR," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 14–24, 2020, doi: 10.30865/json.v2i1.2450.
- [5] K. H. Hanif, A. Yudhana, and A. Fadlil, "Analisis Penilaian Guru Memakai Metode Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)," *J. Ilm. Mandala Educ.*, vol. 6, no. 1, pp. 6–11, 2020, doi: 10.58258/jime.v6i1.1099.
- [6] V. Al Fitriani, N. B. Nugroho, and D. H. Pane, "Implementasi Metode Vikor Dalam Memilih Pemanen Buah Kelapa Sawit Terbaik," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 2, p. 284, 2023, doi: 10.53513/jursi.v2i2.6267.
- [7] N. R. Antwo and U. Dehasen, "Penerapan metode vikor dalam rekomendasi pemilihan susu gym terbaik," vol. 4307, no. 3, pp. 789–795, 2023.
- [8] M. Laya, G. Muhammad, T. Informatika, T. Informatika, P. N. Jakarta, and K. Depok, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Pengurus OSIS Menggunakan Metode VIKOR," vol. 2, no. 1, pp. 168–173.
- [9] B. Denpasar, "Analisis Website Kpu Provinsi," 2014.
- [10] M. N. D. Satria, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Staff Administrasi Menggunakan Metode VIKOR," *J. Artif. Intell. Technol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 39–49, 2023, doi: 10.58602/jaiti.v1i1.24.

Perancangan Sistem Informasi Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP) Pada PTPN IV Kebun Marihat

Siti Hafsyah Hamidah¹, P.P.PA.N.W.Fikrul.Iلمي R.H.Zer, M.Kom², M.Safii³

^{1,2,3}STIKOM Tunas Bangsa, Pematang Siantar, Indonesia

e-mail: ¹hafsyahs15@gmail.com, ²fikrulilmizer@gmail.com,

³m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

PT Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV) Kebun Marihat adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang agribisnis dan agroindustri. Dalam menjalankan bisnisnya PTPN IV mengelola 2 segmen usaha komoditi perkebunan yaitu segmen usaha komoditi kelapa sawit dan segmen usaha komoditi teh. PTPN IV adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang memiliki 30 unit Kebun yang mengelola budidaya kelapa sawit dan teh. PTPN IV juga didukung oleh 1 unit usaha engineering manufacturing and construction yaitu pabrik mesin tenara (PMT) dan mengelola kebun benih kelapa sawit. Setiap perusahaan memiliki anggaran perusahaan yang harus dikeluarkan. Disini data yang digunakan untuk penelitian berupa data Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP) Gaji-Tunjangan. Anggaran merupakan wadah informasi perusahaan yang digunakan oleh manajemen untuk mengambil keputusan. Anggaran memiliki suatu pendekatan formal yang sistematis dari pelaksanaan tanggungjawab manajer dalam perencanaan, koordinasi dan pengawasan. Dalam proses pengelolaan data anggaran gaji-tunjangan menggunakan Perancangan Sistem Informasi dengan aplikasi microsoft visio. Sistem informasi dibuat agar data-data anggaran tersimpan dengan aman serta memberikan kemudahan dalam pengerjaannya, perekapan data yang aman serta dapat menghemat waktu dalam pekerjaan dan tidak lagi melakukan perhitungan secara manual. Dengan adanya Sistem Informasi pengolahan data anggaran gaji-tunjangan diharapkan dapat memudahkan PTPN IV Kebun Marihat dalam mengelola aktivitasnya.

Kata kunci: Sistem Informasi, PTPN IV Kebun Marihat, Website, Perancangan, Data Anggaran Gaji-Tunjangan

Abstract

PTPN IV is a company operating in the agribusiness and agroindustry sectors. In running its business, PTPN IV manages two plantation commodity business segments, namely the palm oil commodity business segment and the tea commodity business segment. PTPN IV is a State-Owned Enterprise (BUMN) which has thirty plantation units that manage oil palm and tea cultivation. PTPN IV is also supported by one engineering manufacturing and construction business unit, namely a power machinery factory (PMT) and managing oil palm seed plantations. Every company has a company budget that must be spent. Here the data used for research is in the form of Company Budget Work Plan (RKAP) Salary-Allowance data. The budget is a container of company information used by management to make decisions. Budgets have a formal, systematic approach to implementing manager responsibilities in planning, coordination and supervision. In the process of managing salary-allowance budget data using Information System Design with the Microsoft Visio application. The information system is created so that budget data is stored safely and makes it easier to process, secure data recording and can save time on work and no longer carry out calculations manually. With the Information System for processing salary-allowance budget data, it is hoped that it will make it easier for PTPN IV Kebun Marihat to manage its activities.

Keywords: Information Systems, PTPN IV Kebun Marihat, Website, Design, Salary-Allowance Budget Data

1. Pendahuluan

Pada umumnya perusahaan didirikan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, salah satunya adalah untuk mendapatkan keuntungan kelangsungan hidup perusahaan agar dapat dijamin. Perusahaan digugat dapat mengontrol setiap bagian yang dilakukan untuk mencapai suatu tujuan. Pengontrolan tidak akan mencapai tujuan yang baik tanpa adanya rencana, sehingga perusahaan dapat menyusun strategi perencanaan pada masa yang akan datang. Sebagai institusi komersial perusahaan BUMN di Indonesia dituntut dapat kompetitif dan mampu menghasilkan laba serta dapat memberikan manfaat bagi stakeholder. Selain itu yang perlu diperhatikan adalah peningkatan efisiensi dan daya saing.

PT Perkebunan Nusantara IV adalah badan usaha milik Negara (BUMN) ini berkedudukan di Jl. Marihat Ulu. PT Perkebunan Nusantara IV Kebun Marihat merupakan perusahaan yang bergerak dibidang perkebunan dan pengelolaan hasil perkebunan kelapa sawit. PT Perkebunan Nusantara IV kebun Marihat merupakan kantor cabang dari kantor pusat Medan. Pembahasan yang diangkat mengenai rancangan anggaran gaji-tunjangan upah pada karyawan sebagai perencanaan dan pengendalian. [1]

Rencana anggaran biaya merupakan perkiraan biaya yang biasanya digunakan untuk melaksanakan sebuah kegiatan bisnis atau proyek lainnya. Perencanaan dan pengendalian dapat membantu organisasi mencapai tujuan secara efektif dan efisien. Anggaran merupakan suatu rencana kegiatan perusahaan dimana kegiatan tersebut dapat mencakup berbagai kegiatan operasional perusahaan yang saling berkaitan dan berpengaruh satu sama lain. Anggaran bertujuan menyediakan informasi kepada pihak manajemen perusahaan untuk di gunakan oleh manajemen dalam proses pengambilan keputusan. Setiap organisasi menggambarkan anggaran untuk merencanakan dan mengendalikan kegiatan. Karena itu anggaran berfungsi sebagai kegiatan perencanaan dan pengendalian organisasi yang harus di persiapkan dengan hati-hati dengan penuh pertimbangan dan juga sesuai dengan kondisi perkembangan saat ini. Penyusunan anggaran (*budget*) berdasarkan data perkiraan dapat dijelaskan dengan mempertimbangkan kondisi yang akan datang dan aktivitas perusahaan sehingga dapat diperoleh rencana yang efektif atau baik. Kemudian pekerjaan selanjutnya yang harus dilakukan merevisi anggaran tersebut.[2]

Sistem informasi saat ini banyak digunakan untuk membantu mempermudah pekerjaan sehari-hari maupun dalam dunia kerja. Sistem informasi adalah sarana terorganisir untuk mengumpulkan, memasukkan, memperoses, dan menyimpan data serta untuk mengendalikan, dan melaporkan informasi bagi organisasi untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Sistem informasi berkembang dengan begitu pesat di era globalisasi saat ini.[3] Dengan berkembangnya sistem informasi, setiap perusahaan atau organisasi bersaing untuk membuat sistem informasi yang kompleks dan berguna untuk proses bisnis mereka, serta bertujuan untuk memudahkan pihak manajemen dalam melakukan perancangan, pengarahannya, dan pengawasan dari jalannya bisnis. Penulis bermaksud membangun sebuah sistem informasi Rencana Kerja Anggaran Biaya (RKAP) gaji-tunjangan menggunakan perancangan bahasa pemrograman Microsoft Visio dengan database mysql sebagai alat bantu dalam membuat perancangan.

Adapun permasalahan yang terdapat dalam perancangan anggaran gaji-tunjangan seperti lemahnya perencanaan yang sering memakan waktu lama yang menyebabkan keterlambatan pengesahan sehingga realisasi anggaran tidak tercapai, pengelolaan input data yang belum optimal sehingga membutuhkan pembuatan laporan membutuhkan waktu yang lama, serta perekapan data yang kurang efektif, dan perhitungan yang masih sering menggunakan perhitungan manual.

Dengan dibuatnya penelitian sistem informasi Rencana Kerja Anggaran Biaya (RKAP) gaji-tunjangan ini dapat membantu dalam pengelolaan input data, perekapan data, mempersingkat waktu serta dalam perhitungan biaya yang akurat.

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di PT Perusahaan Nusantara IV (PTPN IV) Kebun Marihat yang terletak di Marihat Ulu, Kabupaten Simalungun, Kecamatan Sianjur sebagai pemilihan objek penelitian. PT Perkebunan Nusantara IV adalah badan usaha milik Negara (BUMN) ini berkedudukan di Jl. Marihat Ulu. PT Perkebunan Nusantara IV Kebun Marihat merupakan perusahaan yang bergerak dibidang perkebunan dan pengelolaan hasil perkebunan kelapa sawit. PT Perkebunan Nusantara IV kebun Marihat merupakan kantor cabang dari kantor pusat Medan.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dataset Rencana Kerja Anggaran Biaya (RKAP) gaji-tunjangan dari tahun 2021-2023 yang di ambil pada PTPN IV Kebun Marihat.

2.3 Metode Yang Digunakan

Dalam penelitian metode yang di gunakan oleh penulis yaitu berupa perancangan sistem informasi yang di padukan dengan *Microsoft Visio* dan dengan *database mysql* sebagai alat bantu dalam membuat perancangan anggaran gaji-tunjangan.

2.4 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sarana terorganisir untuk mengumpulkan, memasukkan, memproses, dan menyimpan data serta untuk mengendalikan, dan melaporkan informasi bagi organisasi untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. sistem informasi berkembang dengan begitu pesat di era globalisasi saat ini. Dengan berkembangnya sistem informasi, setiap perusahaan atau organisasi bersaing untuk membuat sistem informasi yang kompleks dan berguna untuk prose bisnis mereka, serta bertujuan untuk memudahkan pihak manajemen dalam melakukan perancangan, pengarahan, dan pengawasan dari jalannya bisnis.[4]

2.5 Microsoft visio

Microsoft visio adalah program aplikasi komputer yang sering digunakan untuk membuat diagram, diagram alir (*flowchart*), brainstorm, dan skema jaringan yang diterbitkan oleh *Microsoft Corporation*. Aplikasi ini menggunakan grafik vektor untuk membuat diagram-diagramnya. Microsoft visio dapat di bedakan menjadi tiga edisi, yaitu standart, professional, dan online.[5]

2.6 Database MySQL

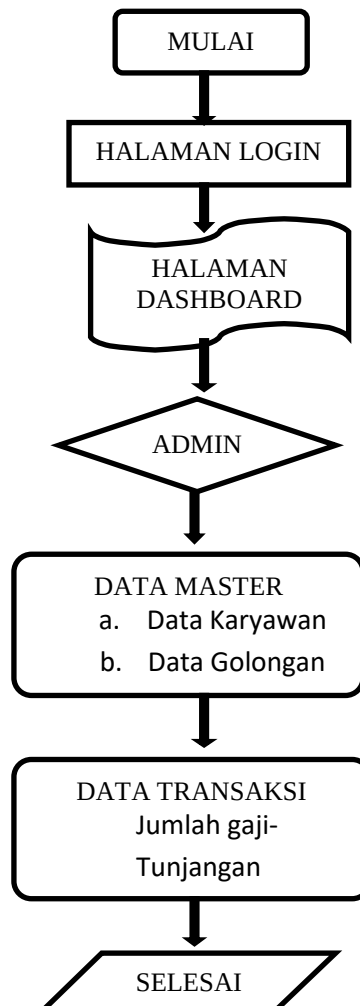
MySQL adalah aplikasi basis data yang berjalan sebagai aplikasi layanan. Aplikasi layanan berjalan tanpa menampilkan antarmuka apa pun pada desktop atau taskbar. *MySQL* tergolong sebagai *database server* dan bersifat *open source*, artinya *software* tersebut dilengkapi dengan *source code* atau kode yang di gunakan untuk membuat *MySql* yang dapat di jalankan langsung disistem operasi. *MySQL* dijalankan dalam *mode Text* atau *Command prompt* atau dengan menggunakan *PHPMysqlAdmin*. *PHPMysqlAdmin* adalah aplikasi web yang dapat digunakan untuk mengelola dan mengatur server dan database serta objek yang dikandungnya.[6]

2.7 User Interface

User interface adalah antarmuka komputer dan perangkat lunak yang ditampilkan kepada pengguna sebagai fasilitas dalam interaksi antara sistem dengan pengguna dalam melakukan kegiatan rancangan/desain berdasarkan penilaian yang dilakukan pada kegiatan dari aktivitas analisis.[7]

2.7 Diagram Flowchart Perancangan

Diagram Flowchart digunakan sebagai prosedur alur kerja dari sistem. Adapun Prosedur kerja dari Perancangan Sistem Informasi Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP) gaji-tunjangan Pada PT Perkebunan Nusantara IV Kebun Marihat sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart/Kerangka Penelitian Perancangan

Pada gambar 1 menjelaskan tentang proses alur kerja dari perancangan bahasa pemrograman Microsoft visio dengan database mysql yang dimana tahap pengerjaannya seperti :

1. Membuat rancangan database yang berhubungan untuk membuat gambar relasi antar tabel.
2. Masuk ke Halaman *Login* untuk memulai menjalankan sistem informasi perancangan.
3. Admin/user masuk ke halaman login dengan memasukkan id admin, username, nama dan password.
4. Dari halaman login masuk ke halaman dashboard dan terdapat lampiran halaman yang ingin dituju.
5. Data Master data yang tidak bersifat transaksional dan data yang tidak dapat berdiri sendiri. Pada halaman data master berisikan data karyawan dan data golongan.

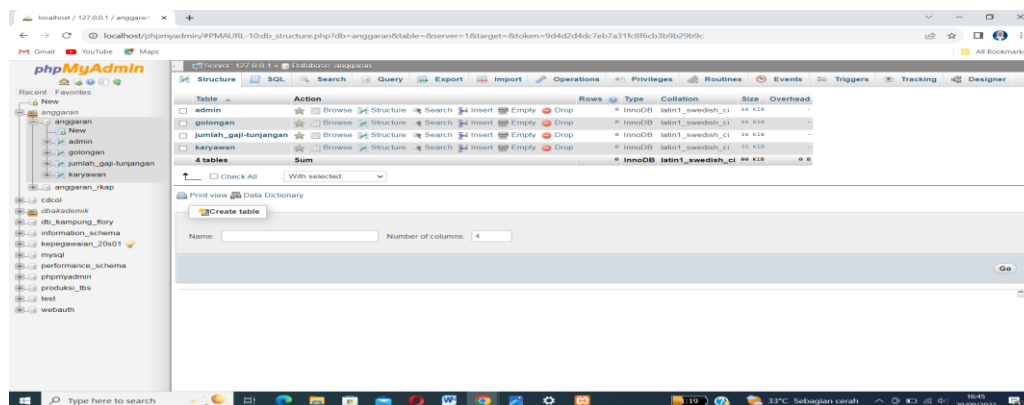
6. Data transaksi terdapat halaman jumlah gaji-tunjangan dimana pada halaman ini tempat proses penginputan data Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP).

3. Hasil dan Pembahasan

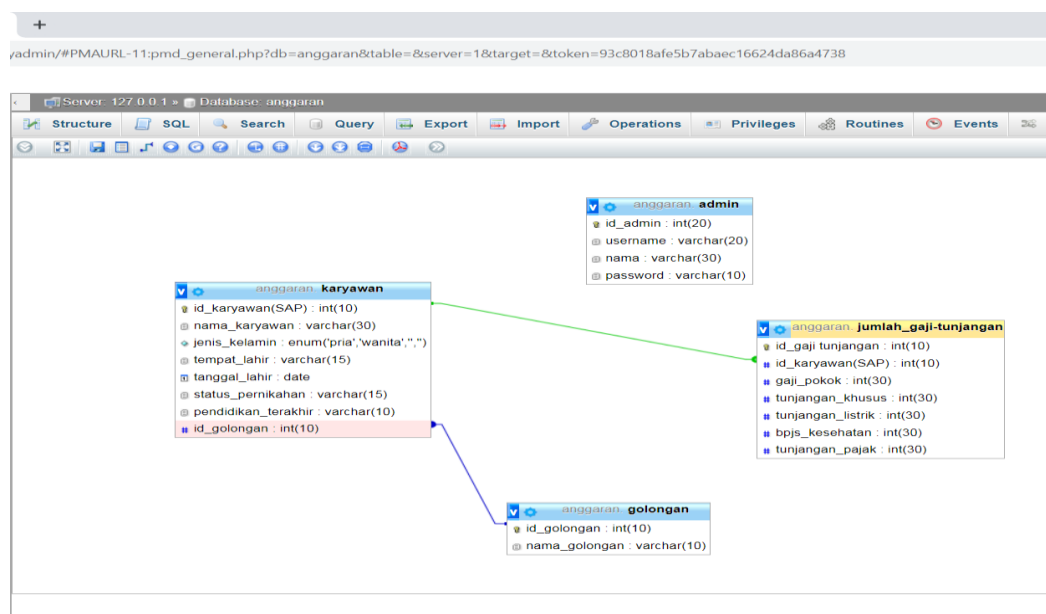
Perancangan sistem informasi menggunakan aplikasi *software Microsoft visio 2007* yang digunakan untuk merancang website sederhana pada Perancangan Rencana Kerja Perusahaan (RKAP) gaji-tunjangan Pada PTPN IV Kebun Marihat.

3.1 Database *mysql*

Terdapat 4 kolom database perancangan yang diperlukan berupa kolom admin, golongan, jenis_gaji-tunjangan dan karyawan. Dimana setiap kolom memiliki jenis tipe/*id* yang berbeda, agar dapat membedakan dan mempermudah pemanggilan database yang dikelola pada user interface yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.1. Database Perancangan



Gambar 3.2 Database Relasi Antar Tabel Perancangan

Pada gambar 3.2 terdapat bagan/skema database yang saling berelasi atau menjelaskan tentang hubungan antar tabel data dari satu tabel dengan tabel lainnya yang saling berkombinasi dengan mencocokkan primary key dengan foreign key. Pada tabel karyawan *id_karyawan* berelasi dengan *id_gaji-tunjangan*, pada tabel golongan *id_golongan* berelasi dengan *id_golongan* yang ada pada tabel karyawan.

3.2 Perancangan Halaman Login

Pada halaman pertama, terdapat halaman login memiliki fungsi untuk memasukkan data berupa id golongan dan password agar pengguna dapat masuk ke dalam sistem. Ketika pengguna memasukkan id golongan dan password maka system akan memeriksa identitas dari id golongan tersebut apakah data yang dimasukkan berperan sebagai pengguna admin atau user. Form login berisikan *textbox*, *label*, dan *button* dengan mengklik *button login* untuk dapat masuk ke sistem. Berikut gambar perancangan form login :

The image shows a web form titled "FORM LOGIN" with a blue header bar. Below the header, there is a title bar that reads "SISTEM INFORMASI RKAP PADA PTPN IV KEBUN MARIHAT". The form contains two input fields: "ID GOLONGAN" and "PASSWORD", each with a corresponding label. Below the input fields, there are two buttons: "LOGIN" and "CANCEL".

Gambar 3.3. Halaman Login

3.3 Perancangan Halaman Menu Utama (Dashboard)

Halaman menu utama adalah halaman depan atau halaman utama dari sebuah website yang dapat di lihat setelah berhasil login. Halaman ini digunakan untuk memanggil halaman-halaman lain dengan membuat menu-menu dan submenu pada halaman menu utama. Halaman ini dapat memberikan kemudahan bagi pengguna untuk menampilkan ringkasan informasi dalam layar tunggal dan pengguna dapat mengakses halaman yang ini dituju. Halaman Perancangan menu utama dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 3.4. Perancangan Halaman Menu Utama (Dashboard)

3.4 Perancangan Halaman Admin

Halaman admin ditujukan kepada admin yang ingin menambahkan data admin lain. Halaman ini digunakan untuk mengolah data admin. Pengendalian pada sistem ini di jalankan sesuai dengan prosedur tertentu dan sebagai tempat mengatur, mengubah, dan menghapus data admin pada suatu sistem. Sistem akan memeriksa identitas dari pengguna melalui id admin, username, nama, dan password. Perancangan halaman admin dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 3.5. Halaman Perancangan Admin

3.5 Perancangan Halaman data Karyawan

Halaman ini digunakan untuk mengelola data karyawan. Halaman ini sebagai penambah data pada karyawan lain yang ingin diinput, batal, edit atau hapus oleh HRD untuk mengelola informasi mengenai data manajer, asisten dan karyawan personalia. Berikut gambar dari halaman data karyawan :

The screenshot shows a web application interface for adding employee data. On the left is a sidebar menu with categories: DASHBOARD, ADMIN, DATA MASTER, and DATA TRANSAKSI. Under DATA MASTER, 'Data Karyawan' is selected. The main content area is titled '+ Tambah Data Karyawan'. It contains a form with the following fields: 'ID. Karyawan (SAP)' (text input), 'Nama Karyawan' (text input), 'Jenis Kelamin' (radio buttons for 'Laki-Laki' and 'wanita'), 'Tempat Lahir' (text input), 'Tanggal lahir' (text input), 'Status Pendidikan' (text input), 'Pendidikan Terakhir' (text input), and 'ID. Golongan' (dropdown menu). At the bottom of the form are four buttons: 'Simpan', 'Batal', 'Edit', and 'Hapus'.

Gambar 3.6. Perancangan Halaman Data Karyawan

3.6 Perancangan Halaman Data Golongan

Pada halaman ini di perlukannya golongan karyawan untuk menginput data. Golongan - golongan itu berupa golongan IA, IB, IC, ID, IIA, IIB, IIC, IID. Dimana karyawan dapat melihat tingkat golongannya untuk melihat besar pendapatan per jam. Berikut gambar halaman perancang golongan :

The screenshot shows a web application interface for adding employee group data. The sidebar menu is the same as in the previous image, with 'Data Golongan' selected under the 'DATA MASTER' category. The main content area is titled 'Data Golongan'. It contains a form with two fields: 'ID. Golongan' (dropdown menu) and 'Nama Golongan' (text input). At the bottom of the form are four buttons: 'Simpan', 'Batal', 'Edit', and 'Hapus'.

Gambar 3.7. Perancangan Halaman Data Golongan

3.7 Perancangan Jumlah Gaji-Tunjangan

Halaman gaji-tunjangan merupakan penentu pendapatan anggaran gaji-tunjangan pada karyawan yang dimana melalui proses perhitungan yang telah di tentukan oleh perusahaan yang dapat dilihat dari besar pendapatan gaji pokok, tunjangan khusus, tunjangan listrik, BPJS kesehatan dan tunjangan pajak. Adapun gambar halaman perancangan jumlah gaji-tunjangan sebagai berikut :

Gambar 3.8. Halaman Perancang Jumlah Gaji-Tunjangan

4. Kesimpulan

Secara keseluruhan perancangan sistem aplikasi rencana kerja anggaran perusahaan (RKAP) dirancang untuk menghitung total anggaran biaya secara lebih cepat dan efisien dengan menampilkan data pegawai berdasarkan data yang dimasukkan/diinput oleh pengguna. Perancangan ini dibangun menggunakan aplikasi *Microsoft Visio* dengan *database MySQL* sebagai database pengelolaannya. Dengan dirancangnya sistem informasi ini dapat membantu pekerjaan karyawan menjadi lebih cepat, aman, hemat waktu, dan membantu dalam perekapan data.

Dan untuk saran yang dapat di berikan dalam pengembangan Perancangan sistem informasi Rencana Anggaran Kerja Perusahaan (RKAP) berupa dengan mengembangkan perancangan dengan aplikasi lain dan fitur-fitur yang lengkap seperti aplikasi *Microsoft Visual Studio*, dan *Adobe Dreamweaver*. Mengembangkan halaman tampilan yang lebih menarik untuk penelitian selanjutnya yang mengangkat dan membahas penelitian yang sama.

Daftar Pustaka

- [1] Supriyanto, D. I. Sari, S. Bahgia, S. Mediyanti, and J. Farmiati, "Analisis Kinerja Pt Perkebunan Nusantara Iii (Persero) Menggunakan Metode Balance Scorecard," *J. Bisnis Adm.*, vol. 07, no. 2014, pp. 52–58, 2018.
- [2] A. Firmansyah, M. R. Yuniar, and Z. Arfiansyah, "Kualitas Laporan Keuangan Di Indonesia: Transparansi Informasi Keuangan Dan Karakteristik Pemerintah Daerah," *J. Anggar. dan Keuang. Negara Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 181–197, 2022, doi: 10.33827/akurasi2022.vol4.iss2.art180.
- [3] S. S. Sawindri and A. Triayudi, "Sistem Informasi Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Perencanaan Bangunan Berbasis Web Menggunakan Metode Framework Codeigniter 3," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 166–174, 2022, doi: 10.29100/jupi.v7i1.2557.
- [4] E. Triandini, S. Jayanatha, A. Indrawan, G. Werla Putra, and B. Iswara, "Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia," *Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2, p. 63, 2019, doi: 10.24002/ijis.v1i2.1916.
- [5] D. Haryanto and D. Argadila, "Sistem Informasi Pengarsipan Data Konsumen Di Pt. Dinasti Pertiwi 'Perumahan Dewasari,'" *J. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [6] M. Raharjo, M. Napihah, and R. S. Anwar, "Perancangan Sistem Informasi Dengan PHP Dan MYSQL Untuk Pendaftaran Sekolah Di Masa Pandemi," *Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 50–58, 2022, doi: 10.31294/coscience.v2i1.689.
- [7] S. Ernawati and A. D. Indriyanti, "Perancangan User Interface dan User Experience Aplikasi Medical Tourism Indonesia Berbasis Mobile Menggunakan Metode User Centered Design (UCD)(Studi ...," *J. Emerg. Inf. ...*, vol. 03, no. 04, pp. 90–102, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JEISBI/article/view/49296%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JEISBI/article/download/49296/40999>

Prediksi Kehilangan TBS (Tandan Buah Segar) Menggunakan Metode *Backpropagation* Di PTPN IV Unit Kebun Marihat

Nining Sastika¹, Irfan Sudahri Damanik², M.Safii³
^{1,2,3}STIKOM Tunas Bangsa ,Pematang Siantar, Indonesia
e-mail: ¹niningsastika@gmail.com, ²irfansudahri@amiktunasbangsa.ac.id,
³m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Dari penelitian ini, data yang diperoleh yaitu data frekuensi kehilangan TBS (Tandan Buah Segar). Maka dari itu dilakukan Prediksi Kehilangan TBS (Tandan Buah Segar) Menggunakan Metode *Backpropagation* Di PTPN IV Unit Kebun Marihat. Dataset yang diperoleh yaitu dataset 3 tahun terbaru, dimana mulai dari data kehilangan tahun Januari 2020 - Desember 2022 untuk memprediksi kehilangan tahun 2023, agar keamanan nya dapat ditingkatkan dan diwaspadai oleh keamanan setempat unit Kebun Marihat. Prediksi ini dilakukan dengan membagi data menjadi 2 bagian, yaitu data pengujian dan data pelatihan. Setelah itu, peneliti melakukan normalisasi data yang ada, yang di input melalui software Excel, lalu di input ke dalam aplikasi software matlab. Dari data yang diolah, diperoleh akurasi yang cukup dengan nilai akurasi sebanyak 100%. Tingkat alurasi tersebut diperoleh dengan model arsitektur 4-57-1 dengan akurasi 100%. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode *backpropagation* dapat digunakan sebagai metode peramalan yang bias digunakan untuk mengetahui agar keamanan di unit tersebut bisa lebih ditingkatkan, dan tindak pencurian dapat ditindak tegas untuk dilanjuti.

Kata Kunci : PTPN IV, Prediksi, TBS, Jaringan Saraf Tiruan, *Backpropagation*

Abstract

From this research, the data obtained is data on the frequency of loss of FFB (Fresh Fruit Bunches). Therefore, Prediction of Loss of FFB (Fresh Fruit Bunches) was carried out using the *Backpropagation* Method at PTPN IV Marihat Garden Unit. The dataset obtained is the latest 3 year dataset, starting from loss data for January 2020 - December 2022 to predict losses for 2023, so that security can be improved and monitored by local security at the Marihat Gardens unit. This prediction is done by dividing the data into 2 parts, namely testing data and training data. After that, the researcher normalized the existing data, which was input via Excel software, then input into the Matlab software application. From the processed data, sufficient accuracy was obtained with an accuracy value of 100%. The flow rate was obtained with the 4-57-1 architecture model with 100% accuracy. From these results, it can be concluded that the *backpropagation* method can be used as a forecasting method that can be used to find out so that security in the unit can be further improved, and acts of theft can be dealt with firmly and followed up.

Keywords: PTPN IV, Prediction, TBS, Artificial Neural Network, *Backpropagation*

1. Pendahuluan

Kelapa sawit merupakan industri perkebunan yang memiliki posisi penting dalam sektor pertanian. Karena, kelapa sawit menjadi bahan baku penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar. Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Dalam perekonomian Indonesia sendiri, kelapa sawit menjadi devisa terbesar dalam perekonomian nasional. Di Indonesia penyebarannya terdapat di daerah Aceh, pantai timur Sumatra, Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi. Dua pulau utama sentra perkebunan sawit di Indonesia adalah

Sumatra dan Kalimantan. Kelapa sawit merupakan tumbuhan tropis golongan palmae alam Indonesia yang beriklim tropis.

Di dalam industri minyak kelapa sawit, ketersediaan TBS kelapa sawit sebagai bahan baku minyak kelapa sawit harus dipertahankan, kuantitas dan kualitasnya. Terdapat tiga subsistem utama dalam kegiatan pascapanen, yakni pemanenan, pengangkutan dan pengolahan. Di antara ketiganya terdapat saling keterkaitan, satu hambatan di dalam satu subsistem berpengaruh terhadap kinerja subsistem yang lain. Misalnya hambatan di pengangkutan TBS dari kebun ke pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) menyebabkan keterlambatan, yang kemudian mengganggu pengolahan minyak, kapasitas pengolahan, dan kualitas akhir minyak kelapa sawit.

Tandan Buah Segar (TBS) yang dihasilkan oleh kelapa sawit untuk memproduksi minyak terdiri dari berbagai tingkat kematangan. TBS harus segera dipanen pada saat yang tepat agar minyak yang dihasilkannya optimal. Kualitas Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit dapat ditentukan berdasarkan kondisi TBS tersebut, seperti kematangan, atau kerusakan pada TBS. Sejalan melalui hal-hal diatas, nilai pembelian TBS didasarkan pada bentuk tandan serta estimasi kuantitas dan kualitas minyak yang dapat diekstrak dari tandan itu. Selain itu, kelapa sawit juga sangat terjaga untuk saat ini di karenakan banyak oknum oknum yang mencuri sawit atau di beri nama pencurian TBS (Tandan Buah Segar).

Tindak Pidana Pencurian adalah salah satu jenis kejahatan terhadap kekayaan manusia yang diatur dalam Bab XXII Buku II Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP) dan merupakan tindakan kriminalitas yang merajalela dalam masyarakat sehingga sangat mengganggu kenyamanan masyarakat.¹ Menurut Pasal 362 KUHP pencurian adalah : “Barang siapa mengambil barang sesuatu, yang seluruhnya atau sebagian kepunyaan orang lain, dengan maksud untuk dimiliki secara melawan hukum, diancam karena pencurian, dengan pidana penjara paling lama lima tahun atau pidana denda paling banyak sembilan ratus rupiah”. Pencurian ini sudah masuk juga ke dalam satu Undang-Undang Pengaturan Hukum Tindak Pidana Pencurian Buah Kelapa Sawit diatur dalam Pasal 55 , dan pasal 107 Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2014 tentang Perkebunan, sebagaimana setiap orang secara sah dilarang memanen dan/atau memungut hasil perkebunan, yang diancam dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun atau denda paling banyak Rp. 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Pencurian TBS tersebut tersaji dalam bentuk data dimana data tersebut yaitu data pencurian TBS. Tindak pidana pencurian dapat terjadi dalam masyarakat manapun termasuk di wilayah Perkebunan Kelapa Sawit PT Perkebunan Nusantara IV Kebun Marihat. Tindak pidana pencurian kelapa sawit sudah menjadi suatu fenomena yang tidak asing terjadi di perkebunan kelapa sawit PTPN IV Kebun Marihat. Pelaku dengan mudah melakukan pencurian kelapa sawit, hal ini disebabkan luasnya areal perkebunan kelapa sawit yang terkadang luput dari penjagaan petugas perusahaan. Selain itu lokasi perkebunan yang berdampingan dengan pemukiman warga setempat juga mendorong pelaku dengan mudah melakukan pencurian. Perkembangan kelapa sawit saat ini semakin meningkat. Hal ini menyebabkan banyak pihak yang terpengaruh untuk melakukan pencurian kelapa sawit dengan alasan menambah pekerjaan sampingan dan memperoleh keuntungan yang cepat.

Berdasarkan latar belakang di atas, diangkat judul “Prediksi Kehilangan TBS (Tandan Buah Segar) Menggunakan Metode Backpropagation Di PT.Perkebunan Nusantara IV Unit Kebun Marihat”. Data Ini di ambil dari Data frekuensi pencurian TBS (Tandan Buah Segar) yang terbaru dan data ini merupakan data 3 tahun terbaru dari 2020-2023 , Dengan penelitian memberikan analisis dan perhitngan terhadap TBS (Tandan Buah Segar) yang hilang di setiap tahunnya. Adapun tujuan dari penelitian ini dilakukan yaitu agar dapat mengetahui jumlah besarnya kehilangan TBS (Tandan Buah Segar) yang telah terjadi Perkebunan Nusantara IV Unit Kebun Marihat, agar Provider atau bagian keamanan dapat lebih berhati-hati lagi serta memperketat pengamanan dan penjagaan untuk mengantisipasi kehilangan TBS di TPA dari jumlah kehilangan yang telah terjadi sebelumnya serta meminimalisir kerugian perkebunan.

2. Metode Penelitian

2.1. Teknik Pengumpulan Data

Dataset yang digunakan adalah data pencurian TBS (Tandan Buah Segar) yang di ambil dari 3 tahun terakhir yaitu tahun 2020, 2021 2022, yang di peroleh data asli dar PTPN IV Kebun Marihat.

Tabel 1 Pencurian TBS

2020		2021		2022	
Frekwensi (kali)	TBS	Frekwensi (kali)	TBS	Frekwensi (kali)	TBS
5	92	1	1	1	1
3	85	2	23	1	94
2	40	2	28	2	37
4	103	2	91	3	152
6	142	1	1	1	1
3	94	1	5	1	30
3	72	1	1	1	1
4	78	1	1	1	8
2	52	1	1	1	1
1	1	1	10	2	50
2	68	1	154	4	112
3	45	1	1	3	64

2.2. Jaringan Saraf Tiruan

Sebuah Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) adalah merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Komponen Jaringan Syaraf Otak manusia yang memiliki jaringan syaraf yang terdiri dari neuron-neuron dan terdapat hubungan antar neuron-neuron tersebut yang akan mentransformasikan informasi dari sambungan keluarnya menuju neuron lainnya. Jaringan saraf tiruan dapat belajar dan Menganalisis hubungan antara beberapa contoh data, identifikasi data lain yang serupa tetapi belum dipelajari menggunakan jaringan syaraf tiruan.

2.3 Backpropagation

Backpropagation adalah metode pelatihan pada jaringan saraf tiruan yang terawasi, Backpropagation menggunakan mekanisme untuk menyempurnakan bobot jaringan saraf berdasarkan tingkat kesalahan yang dihasilkan pada output, Metode Backpropagation menggunakan jaringan Neuron buatan memiliki banyak lapisan dan gunakan keluaran kesalahan untuk menangani nilai bobot awal, jadi metode Backpropagation dapat menanggulangi keterbatasan pola yang biasa terjadi dalam jaringan saraf tunggal keterbatasan model populer di jaringan saraf yang unik

2.4 Pelatihan Algoritma Backpropagation

Mempersiapkan data yang akan di masukan dan data yang di keluarkan . lalu di lakukan normalisasi pada data dengan data yang digunakan dinormalisasikan menggunakan interval [0.1] [8].

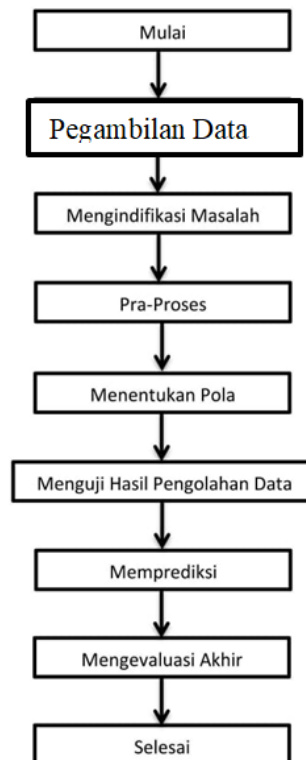
$$x' = \frac{0.8 (x - b)}{a - b} + 0.1$$

Keterangan: x': data yang telah ditransformasi
x: data yang akan dinormalisasi
a: data 9able99
b: data maksimum

2.5 Software Matlab

Matlab adalah perangkat lunak yang sangat berguna dari Mathworks Inc Untuk mengatasi berbagai masalah numerik. software ini menawarkan kemudahan dan kemudahan dalam menyelesaikan masalah dengan vektor dan matriks. Dapatkan invers matriks dan Memecahkan persamaan linier adalah contoh masalah yang dapat diselesaikan dengan cara yang sangat sederhana sangat singkat dan sederhana.

2.6 Rancangan Penelitian



Berdasarkan kerangka kerja penelitian pada gambar 1. diatas maka masing-masing langkah dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mengumpulkan Data

Data yang akan di olah adalah data dataset dari data TBS pada PTPN IV Kebun Marihat

2. Mengidentifikasi Masalah
Pada tahap identifikasi masalah ini, dilakukan setelah semua data-data terpenuhi kemudian didapatkan dataset yang sesuai untuk dilakukan proses pada tahap konversi data yang didapat sesuai dengan bobot yang ditentukan.
3. Praproses
Langkah yang dilakukan adalah melakukan perubahan pada beberapa tipe data pada atribut record yang bertujuan untuk memudahkan pemahaman isi record, anda juga menentukan pilihan Perhatikan konsistensi data.
4. Menentukan pola
Hasil dari langkah ini adalah beberapa model backpropagation untuk menentukan polanya.
5. Menguji hasil pengolahan data
Setelah proses penentuan model selesai dilakukan tahap pengujian terhadap hasil pengolahan data dengan perangkat lunak Matlab R2011a.
6. Memprediksi
Prediksi dibuat untuk membandingkan angka dengan sebagian besar model algoritma propagasi balik
Itu benar.
7. Mengevaluasi Akhir
Pada evaluasi akhir ditentukan apakah hasil pengujian pengolahan data sesuai dengan yang disajikan .

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang telah diperoleh akan normalisasi terlebih dahulu untuk dapat di masukkan ke Matlab, Data yang telah dibagi selanjutnya dinormalisasikan dengan rumus sigmoid.

$$x' = \frac{0.8 (x - b)}{a - b} + 0.1$$

Berikut adalah tabel data normalisasi :

Tabel 2 Tabel Normalisasi

Frekwensi(kali)	TBS	Frekwensi(kali)	TBS	Frekwensi(kali)
0,120915	0,575817	0,104678	0,104678	0,104678
0,110458	0,539216	0,109877	0,219038	0,104678
0,105229	0,303922	0,109877	0,245029	0,109877
0,115686	0,633333	0,109877	0,572515	0,115075
0,126144	0,837255	0,104678	0,104678	0,104678
0,110458	0,586275	0,104678	0,125471	0,104678
0,110458	0,471242	0,104678	0,104678	0,104678
0,115686	0,502614	0,104678	0,104678	0,104678
0,105229	0,366667	0,104678	0,104678	0,104678
0,1	0,1	0,104678	0,151462	0,109877
0,105229	0,450327	0,104678	0,9	0,120273

0,110458	0,330065	0,104678	0,104678	0,115075

3.1 Perhitungan menggunakan Backpropagation

Selama pelatihan dan pengujian hasil pengolahan data untuk memprediksi Prediksi Kehilangan Tbs (Tandan Buah Segar) Menggunakan Metode Backpropagation Di Ptpn Iv Unit Kebun Marihat maka pengolahan data tersebut juga akan diujikan ke dalam sistem komputerisasi. Dalam pelatihan algoritma Bacpropagation, proses pertama yang akan dilakukan adalah menentukan parameter jaringan Bacpropagation. seperti input, output, bobot, bias dan threshold atau nila ambang (θ). Dalam melakukan pengujian data, penulis menggunakan software Matlab R2011.

Langkah pertama yang harus dilakukan ketika menggunakan algoritma backpropagation adalah membagi data yang akan diuji menjadi dua bagian,yaitu : yang pertama untuk data pelatihan (training) dan yang kedua untuk data pengujian (testing).

Tabel 3. Tabel Data Training

Frekwensi(kali)	TBS	Frekwensi(kali)	TBS	Frekwensi(kali)
0,120915	0,575817	0,104678	0,104678	0,104678
0,110458	0,539216	0,109877	0,219038	0,104678
0,105229	0,303922	0,109877	0,245029	0,109877
0,115686	0,633333	0,109877	0,572515	0,115075
0,126144	0,837255	0,104678	0,104678	0,104678
0,110458	0,586275	0,104678	0,125471	0,104678
0,110458	0,471242	0,104678	0,104678	0,104678
0,115686	0,502614	0,104678	0,104678	0,104678
0,105229	0,366667	0,104678	0,104678	0,104678
0,1	0,1	0,104678	0,151462	0,109877
0,105229	0,450327	0,104678	0,9	0,120273
0,110458	0,330065	0,104678	0,104678	0,115075

Tabel 4. Tabel data Testing

TBS	Frekwensi(kali)	TBS	Frekwensi(kali)	TBS
0,575817	0,104678	0,104678	0,104678	0,104678
0,539216	0,109877	0,219038	0,104678	0,588109
0,303922	0,109877	0,245029	0,109877	0,291813
0,633333	0,109877	0,572515	0,115075	0,889604
0,837255	0,104678	0,104678	0,104678	0,104678
0,586275	0,104678	0,125471	0,104678	0,255426
0,471242	0,104678	0,104678	0,104678	0,104678
0,502614	0,104678	0,104678	0,104678	0,141066

0,366667	0,104678	0,104678	0,104678	0,104678
0,1	0,104678	0,151462	0,109877	0,359389
0,450327	0,104678	0,9	0,120273	0,681676
0,330065	0,104678	0,104678	0,115075	0,432164

Pada penelitian ini terdapat 3 jenis model arsitektur yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian data. yaitu : Model 4-57-1, 4-27-1 ,4-67-1

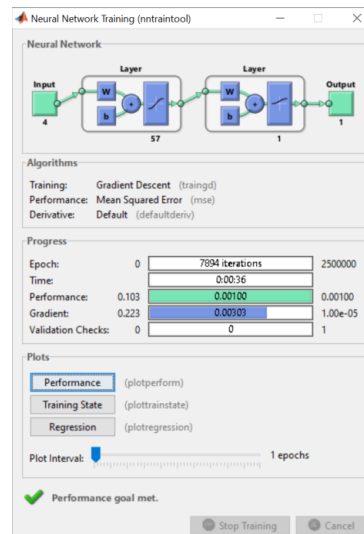
3.2 Pelatihan dan Pengujian Data dengan Model Arsitektur 4 – 57 – 1

Pada tahap awal ini. algoritma backpropagation dilatih dan diuji dengan arsitektur jaringan. 4-57-1. Yang di maksud disini layer masukan menggunakan 4 Neuron. layer tersembunyi 57 serta 1 neuron keluaran.

Source code pelatihan backpropagation yang digunakan dengan aplikasi Matlab sebagai berikut:

- a) `net = newff(minmax(p).[19.1].{'tansig','logsig'}. 'traingd');`
Perintah ini digunakan untuk membentuk jaringan pada backpropagation yang mempunyai 19 neuron hidden dan 1 neuron target.
- b) `net.IW{1.1}`
`Net.IW{1.1}` bobot pertama yang digunakan untuk bobot hidden
- c) `net.LW{2.1}`
`Net.LW{2.1}` bobot kedua yang digunakan untuk bobot keluaran.
- d) `net.b{1}`
`Net.b{1}` bias yang digunakan untuk bias hidden.
- e) `net.b{2}`
`Net.LW{2.1}` bobot kedua yang digunakan untuk bobot keluaran.
- f) `net.trainParam.epochs = 2500000;`
Perintah untuk menentukan jumlah iterasi (epochs) maksimum pelatihan.
- g) `net.trainParam.show = 1000;`
Perintah yang digunakan untuk menampilkan frekuensi perubahan MSE.
- h) `net.trainParam.showCommandLine = false;`
- i) `net.trainParam.showWindow = true;`
- j) `net.trainParam.goal = 0.001;`
Perintah yang digunakan untuk menentukan learning rate.
- k) `net.trainParam.time = inf;`
- l) `net.trainParam.min_grad = 1e-05;`
- m) `net.trainParam.max_fail = 6;`
- n) `net.trainParam.searchFcn = 'srchcha'`
- o) `net = train(net.p.t)`
Perintah ini akan memunculkan jaringan hasil pelatihan.
- p) `[a.Pf.Af.e.perf] = sim(net.p.[].[]t)`
Perintah ini akan memunculkan jaringan hasil pelatihan.
- q) `[a.Pf.Af.e.perf] = sim(net.p1.[].[]t1)`
Perintah ini digunakan untuk melihat hasil yang dikeluarkan oleh jaringan.

Pelatihan dan pengujian Jaringan Syaraf Tiruan dengan arsitektur 4-57-1 pada gambar 1



Gambar 1. Pelatihan Arsitektur Backpropagation Menggunakan

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa model jaringan dengan arsitektur 4-57-1 menghasilkan epoch sebesar 7894 dalam waktu 00:36 detik. Tabel 5 di bawah menunjukkan Akurasi Data Pelatihan (Training) yang menggunakan arsitektur 4-57-1 berdasarkan uraian tersebut.

Tabel 5. Akurasi

No.	X1	Target (Y1)	Epoch 7894		
			Output	Error	Perf
1	5	1	0,052	0,0527	0,011998
2	3	1	0,1037	0,001	
3	2	2	0,1108	-0,0009	
4	4	3	0,1096	0,0055	
5	6	1	0,132	-0,0273	
6	3	1	0,1459	-0,0412	
7	3	1	0,079	0,0257	
8	4	1	0,0708	0,0339	
9	2	1	0,1018	0,0028	
10	1	2	0,1305	-0,0206	
11	2	4	0,1191	0,0011	
12	3	3	0,048	0,0671	

Tabel 6. Akurasi Data Pengujian (Testing) Arsitektur 4-57-1

No.	X1	Target (Y1)	Epoch 7894		
			Output	Error	Perf
1	92	1	0,3801	-0,2754	0,76425
2	85	94	0,4925	0,0956	
3	40	37	0,3968	-0,105	
4	103	152	0,543	0,3466	
5	142	1	0,3718	-0,2672	
6	94	30	0,3703	-0,1148	
7	72	1	0,2843	-0,1797	
8	78	8	0,3309	-0,1898	
9	52	1	0,2371	-0,1324	
10	1	50	0,8845	-0,5251	
11	68	112	0,9357	-0,254	
12	45	64	0,2387	0,1935	

3.3 Kesimpulan Dan Pemilihan model Terbaik

Semua data yang telah diproses akan disimpulkan kembali untuk menghasilkan model arsitektur terbaik dalam penelitian ini, 3 model arsitektur tersebut adalah 4-57-1, 4-27-1, 4-67-1. Salah satu model arsitektur terbaik dapat dipilih dari 3 model tersebut, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 7.

Tabel 7. Hasil Akhir

Arsitektur	Fungsi Training	Epoch (Iterasi)	MSE Training	MSE Testing/Performance
4-57-1	Traincgf	7894	0,001	0,0637
4-27-1	Traincgf	10158	0,001	0,2260
4-67-1	Traincgf	19403	0,001	0,2066

3.4 Pembahasan

Proses terakhir dalam penelitian ini adalah Penerapan Metode Jaringan saraf tiruan Dalam “Prediksi Kehilangan TBS (Tandan Buah Segar) Menggunakan Metode Backpropagation Di PTPN IV Unit Kebun Marihat”. Setelah mendapatkan model arsitektur terbaik dari algoritma backpropagation, proses prediksi akan dilakukan dengan melakukan pengujian dengan menggunakan Seberapa akurat model arsitektur 4-57-1 dalam menghasilkan hasil yang diinginkan diukur dengan menggunakan program Matlab R2011. Untuk memprediksi “Kehilangan TBS (Tandan Buah Segar) Menggunakan Metode Backpropagation Di PTPN IV Unit Kebun Marihat.” Penerapan Metode Jaringan saraf tiruan Dalam Memprediksi data akan diproses dan diuji secara komputerisasi. Proses ini sama dengan pelatihan data awal, tetapi menggunakan Matlab R2011b untuk memprediksi pengujian data, yang menggunakan model arsitektur 4-57-1 untuk menentukan model arsitektur terbaik yang tersedia. Dalam melakukan pengujian data untuk mendapatkan hasil prediksi yang diinginkan, penulis menggunakan model arsitektur 5-37-1 terbaik yang diperoleh melalui langkah-langkah sebelumnya yang dilakukan

oleh penulis menggunakan program Matlab R2011. Tabel 3.9 berikut menunjukkan hasil “Prediksi Kehilangan TBS (Tandan Buah Segar) Menggunakan Metode Backpropagation Di PTPN IV Unit Kebun Marihat”

Tabel 8

2020-2023				
No	Data real	Target	Target prediksi	Prediksi
1	1	0,104678	0,3801	53,86888
2	94	0,588109	0,4925	75,08438
3	37	0,291813	0,3968	57,021
4	152	0,889604	0,543	84,61625
5	1	0,104678	0,3718	52,30225
6	30	0,255426	0,3703	52,01913
7	1	0,104678	0,2843	35,78663
8	8	0,141066	0,3309	44,58238
9	1	0,104678	0,2371	26,87763
10	50	0,359389	0,8845	149,0744
11	112	0,681676	0,9357	158,7384
12	64	0,432164	0,2387	27,17963

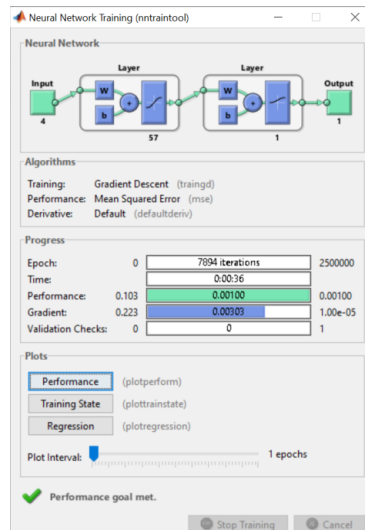
Pada Tabel 8. dapat dilihat hasil dari prediksi Bulan Juli adapun penjelasan dari tabel tersebut yaitu:

1. Data Real diperoleh dari data asli tahun terakhir
2. Data Target diperoleh dari data testing yang sudah di normalisasi
3. Data Target Prediksi diperoleh dari hasil pengujian menggunakan

Software Matlab R2011, adapun parameter pencarian data target prediksi sebagai berikut :

- a. `net.trainParam.epochs = 2500000;`
- b. `net.trainParam.show = 1000;`
- c. `net.trainParam.showCommandLine = false;`
- d. `net.trainParam.showWindow = true;`
- e. `net.trainParam.goal = 0.001;`
- f. `net.trainParam.time = inf;`
- g. `net.trainParam.min_grad = 1e-05;`
- h. `net.trainParam.max_fail = 6;`
- i. `net.trainParam.searchFcn = 'srchcha'`

Setelah semua parameter selesai di input akan tampil proses pengujian , prediksi pertama dengan model arsitektur



Gambar 2

Penulis melakukan prediksi dalam jangka waktu 1 tahun, yaitu bulan 2020–2023. Berdasarkan hasil prediksi yang diperoleh, hasil prediksi yang dibuat menggunakan model arsitektur terbaik yang ditemukan, model 4-57-1, yang memiliki tingkat akurasi 100% dan 7498 iterasi dalam waktu 00:36 detik, masih merupakan prediksi yang dapat digunakan sebagai acuan atau tidak dalam menerapkan algoritma backpropagation untuk memprediksi “Kehilangan TBS (Tandan Buah Segar) Menggunakan Metode Backpropagation Di PTPN IV Unit Kebun Marihat”. Berikut adalah hasil akhir dari kesimpulan *forecast* yang diperoleh table menunjukkan prakiraan jumlah Kehilangan TBS (Tandan Buah Segar) dengan menggunakan algoritma backpropagation pada tahun berikutnya dari tahun 2022-2023

Tabel 9.

2020		2021		2022		2023
Frekwensi(kali)	TBS	Frekwensi(kali)	TBS	Frekwensi(kali)	TBS	Prediksi
0,120915	0,575817	0,104678	0,104678	0,104678	0,104678	53,86888
0,110458	0,539216	0,109877	0,219038	0,104678	0,588109	75,08438
0,105229	0,303922	0,109877	0,245029	0,109877	0,291813	57,021
0,115686	0,633333	0,109877	0,572515	0,115075	0,889604	84,61625
0,126144	0,837255	0,104678	0,104678	0,104678	0,104678	52,30225
0,110458	0,586275	0,104678	0,125471	0,104678	0,255426	52,01913
0,110458	0,471242	0,104678	0,104678	0,104678	0,104678	35,78663
0,115686	0,502614	0,104678	0,104678	0,104678	0,141066	44,58238
0,105229	0,366667	0,104678	0,104678	0,104678	0,104678	26,87763
0,1	0,1	0,104678	0,151462	0,109877	0,359389	149,0744
0,105229	0,450327	0,104678	0,9	0,120273	0,681676	158,7384

0,110458	0,330065	0,104678	0,104678	0,115075	0,432164	27,17963

4. Kesimpulan

Setelah melewati tahap pengujian arsitektur jaringan syaraf tiruan menggunakan algoritma propagasi balik dalam menerapkan metode jaringan syaraf tiruan untuk memprediksi “Kehilangan TBS (Tandan Buah Segar) Menggunakan Metode Backpropagation Di PTPN IV Unit Kebun Marihat.” Algoritma backpropagation dapat melakukan proses prediksi. namun benar tidaknya nilai yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh penentuan parameter seperti *learning rate* dan jumlah neuron pada hidden layer. Ada faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat prediksi yang benar pada jaringan neural backpropagation yaitu *learning rate*, *target error*, jumlah data *learning* dan bobot acak. Ini ada di setiap neuron. Penurunan tingkat pembelajaran adalah kasusnya pembelajaran menjadi lambat. Metode backpropagation dapat digunakan untuk peramalan dan untuk menerapkan metode Hasil yang diperoleh dari menganalisis “Kehilangan TBS (Tandan Buah Segar) Menggunakan Metode Backpropagation Di PTPN IV Unit Kebun Marihat.” Backpropagation dan virtualisasi dengan aplikasi Matlab dapat menghasilkan data yang valid. Dengan ini menyimpulkan bahwa metode Backpropagation dapat digunakan sebagai metode Prediksi yang menjadikan sesuatu sangat mudah untuk menemukan prediksi. Tingkat akurasi itu diperoleh dengan model arsitektur 100% 4 - 57 -1. Dari sini dapat disimpulkan bahwa metode backpropagation dapat digunakan sebagai metode peramalan/prediksi yang sangat memudahkan untuk menemukan prediksi.

Daftar Pustaka

- [1] Fanzuri, A. (2022). Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana. FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN KRIM EKSTRAK ETANOL DAUN KETAPANG (*Terminalia Catappa L.*) TERHADAP *Propionibacterium Acne* DAN *Staphylococcus Epidermidis* SKRIPSI, 1–146.
- [2] Krisdiarto, A. W., Sutiarso, L., & Widodo, K. H. (2017). Optimasi Kualitas Tandan Buah Segar Kelapa Sawit dalam Proses Panen-Angkut Menggunakan Model Dinamis Optimization of Oil Palm Fresh Fruit Bunch Quality in Harvesting-Transportation Process Using A Dynamic Model. *Jurnal Neliti*, 37(1), 101–107
- [4] Pambudi, A. (2019). STRATEGI PENCEGAHAN KEJAHATAN PENCURIAN KELAPA SAWIT (Studi Kasus PTPN V Kebun Sei Galuh).
- [5] Puspitasari, D. I., Syukur, A., & Supriyanto, C. (2013). Prediksi Rentet Waktu Jangka Pendek Harga TBS Berbasis Algoritma Backpropagation Neural Network. *April*, 64–75
- [6] Rizki, S. F., & Hermansyah, A. (2019). Penanggulangan Tindak Pidana Pencurian Kelapa Sawit di Perkebunan PT. Socfindo (Suatu Penelitian di Wilayah Kabupaten Nagan Raya) . *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Bidang Hukum Pidana*, 3(4), 626–637. <https://jim.unsyiah.ac.id/pidana/article/view/16408>

Implementasi Algoritma C4.5 Untuk Mengetahui Faktor Kepuasan Konsumen Pada PT Mandala Multifinance Cabang Pematang Siantar

Sindi Arini Damanik¹, Solikhun², M. Safii³

^{1,2,3}STIKOM Tunas Bangsa, Pematang Siantar, Indonesia

e-mail: ¹sindi.arini123@gmail.com, ²solikhun@amiktunasbangsa.ac.id,
³m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kepuasan konsumen terhadap kualitas pelayanan Di kantor Mandala Multifinance Pematang Siantar menggunakan algoritma C4.5. Kualitas pelayanan di kantor Mandala Multifinance Pematang Siantar menjadi faktor kunci dalam menarik nasabah dan mempertahankan nasabah aktif. Metode penelitian ini mencakup survei yang dilakukan kepada masyarakat dan nasabah PT Mandala Multifinance Pematang Siantar. Data yang diperoleh dari survei digunakan sebagai basis dalam menerapkan algoritma C4.5 untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap tingkat kepuasan konsumen. Hasil analisis ini akan memberikan masukan yang berharga bagi perusahaan dalam meningkatkan kualitas pelayanan PT Mandala Multifinance Pematang Siantar. Dengan memahami faktor-faktor yang memengaruhi kepuasan nasabah, dapat mengambil langkah-langkah konkrit untuk meningkatkan kualitas pelayanan kepada konsumen.

Kata kunci: Tingkat Kepuasan, Algoritma C4.5, Survei

Abstract

This research aims to analyze the level of consumer satisfaction with the quality of service at the Mandala Multifinance Pematang Siantar office using the C4.5 algorithm. The quality of service at the Mandala Multifinance Pematang Siantar office is a key factor in attracting customers and retaining active customers. This research method includes a survey conducted on the public and customers of PT Mandala Multifinance Pematang Siantar. Data obtained from the survey is used as a basis for applying the C4.5 algorithm to identify the factors that most influence the level of consumer satisfaction. The results of this analysis will provide valuable input for the company in improving the service quality of PT Mandala Multifinance Pematang Siantar. By understanding the factors that influence customer satisfaction, you can take concrete steps to improve the quality of service to consumers.

Keywords: Satisfaction Level, C4.5 Algorithm, Survey.

1. Pendahuluan

Kepuasan pelanggan merupakan suatu ukuran menentukan seberapa baik produk atau layanan perusahaan memenuhi harapan mereka. Hal ini menjadi salah satu indikator yang paling penting terkait pembelian dan loyalitas pelanggan dan dapat membantu memprediksi pertumbuhan bisnis dan pendapatan.

Dalam era saat ini fokus pada kebutuhan konsumen adalah pilihan strategi bagi industri di bidang pembiayaan agar mampu bertahan di tengah persaingan yang ada di Indonesia terkhusus dalam bidang finance. Seperti yang telah kita ketahui banyak sekali jasa keuangan non Bank yang menawarkan jasa keuangan kepada konsumen yang berbentuk perusahaan terbatas (PT). Semakin banyaknya pesaing maka perusahaan semakin membutuhkan juga ukuran yang menentukan seberapa baik layanan perusahaan kepada konsumen. Untuk mewujudkan itu perusahaan akan mencari factor faktor yang sangat mempengaruhi kepuasan konsumen yang dapat meningkatkan jumlah penjualan dan mempertahankan jumlah konsumen tetap. Oleh karena itu, untuk menekan dan menghindari penurunan jumlah konsumen, perusahaan juga melakukan survey kepada konsumen Mandala Multifinance Pematang Siantar secara terus menerus terkait yang paling mempengaruhi kepuasan konsumen untuk meningkatkan kualitas pelayanan yang lebih baik.

Kegiatan penilaian faktor kepuasan pelanggan sulit di laksanakan di kantor Mandala Multifinance Pematang Siantar, maka dari beberapa faktor yang untuk mengetahui kepuasan konsumen di kantor Mandala Multifinance Pematang Siantar, Mandala Multifinance Pematang Siantar ingin menjadi salah satu perusahaan pembiayaan yang terbaik. Mandala Multifinance Pematang Siantar masih kesulitan menentukan faktor apa yang sangat mempengaruhi kepuasan konsumen, dari permasalahan tersebut dibutuhkan metode yang dapat menggali informasi untuk mengetahui faktor apa saja yang sangat berpengaruh. Data mining dapat melakukan proses analisa data untuk menemukan hasil dari data yang telah terkumpul, bersumber dari kuisisioner yang di sebarakan kepada masyarakat. Dalam kasus ini analisa data mining di lakukan dengan menggunakan algoritma C4.5.

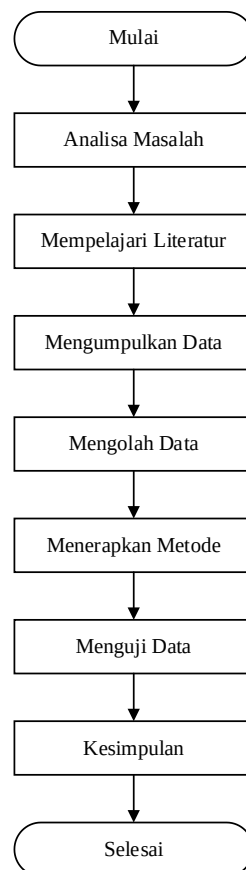
Penelitian yang dilakukan oleh Desi Marlina, Muhammad Bakri dengan judul Penerapan *Data Mining* Untuk Memprediksi Transaksi Nasabah Dengan Algoritma C45 menjelaskan bahwa Kegiatan peminjaman merupakan salah satu kegiatan yang dilakukan koperasi simpan pinjam setiap harinya, dimana didalam nya terdapat transaksi-transaksi nasabah. Penelitian ini di khususkan untuk mengklasifikasi dalam memprediksi transaksi nasabah yang akan nunggak atau lancar dalam pembayaran angsuran pada koperasi BMT Sahabat Rawajitu Selatan. Adapun masalah yang di hadapi pada penelitian ini adalah koperasi BMT Sahabat Rawajitu Selatan dalam melakukan analisis-analisis setiap transaksi nasabahnya sangat lah kurang. Hal ini dapat dilihat dari adanya nasabah-nasabah yang nunggak pembayaran angsuran bahkan sampai ada nasabah yang sulit dalam melakukan pembayaran angsurannya. Hasil penelitian ini adalah prediksi transaksi nasabah koperasi BMT Sahabat Rawajitu Selatan untuk menghasilkan suatu informasi, yang digunakan untuk membantu bagian pembiayaan (pinjaman) dalam menentukan nasabah mana yang kemungkinan akan nunggak ataupun lancar dalam melakukan pembayaran guna mengambil keputusan yang berkaitan dengan transaksi nasabah yang akan dilakukan oleh nasabah untuk masa yang akan datang yaitu akan nunggak ataupun lancar dalam melakukan pembayaran. Adapun hasil prediksinya adalah 58% nasabah membayar dengan lancar dan 42% nasabah membayar nunggak, hal ini berdasarkan nilai confidence dari masing-masing nasabah.[1]

Penelitian yang dilakukan Amanda Febriyani, Guntur Kukuh Prayoga, Odi Nurdiawan dengan judul Index Kepuasan Pelanggan Informa Dengan Menggunakan Algoritma C45 menjelaskan bahwa Keberhasilan perusahaan dalam memasarkan produknya sangat di tentukan oleh ketepatan strategi yang dipakai. Dalam menentukan strategi pemasaran, pihak pemasar perlu mengkaji setiap karakteristik perilaku konsumen yang di implementasikan ke dalam harapan dan keinginannya. Dengan mengetahui alasan yang mendasar mengapa konsumen melakukan pembelian, maka dapat di ketahui strategi yang tepat untuk di gunakan dengan kata lain pihak pemasaran harus mengaktualisasikan setiap harapan konsumen menjadi suatu kepuasan atas pelayanan yang diberikan. Tujuan penelitian ini sebagai bahan evaluasi pihak manajemen dalam meningkatkan penelitian. Tahapan penelitian mengacu pada Knowledge Discovery Data yaitu Data, Data Selection, Data Transformation, Model data mining, Intrepretation. Hasil akurasi yang didapat yaitu sebesar 84,16 %.[2]

Fokus penelitian ini yaitu mengevaluasi kepuasan konsumen, artinya pelayanan sebagai kunci keberhasilan. Karena jika tidak demikian, maka perusahaan akan ditinggal oleh konsumennya. Pengelolaan kepuasan konsumen menggunakan metode *data mining* dengan algoritma C4.5. Diharapkan penelitian dapat memberikan masukan kepada PT. Mandala *Multifinance* dalam menentukan faktor yang paling berpengaruh untuk menentukan kepuasan konsumen dengan menggunakan algoritma C4.5.

2. Metode Penelitian

2.1. Tahapan Penelitian



Gambar 1 Rancangan Penelitian

Pada Gambar 1 menjelaskan rancangan penelitian yang dilakukan untuk menentukan kepuasan konsumen pada PT Mandala *Multifinance* dengan menggunakan algoritma C4.5 yang terdiri dari

1. Analisa Masalah
Masalah yang terkait dengan menentukan tingkat kepuasan nasabah pada PT Mandala *Multifinance*..
2. Mempelajari Literatur
Penelitian ini harus didasari rujukan yang digunakan untuk mendapatkan informasi dan teori yang mendukung dalam penelitian.
3. Mengumpulkan Data
Data dikumpul dengan menggunakan kuisioner yang diisi oleh nasabah dari tanggal 18 Agustus 2023 s/d 23 Agustus 2023.
4. Mengelola Data
Mengelola data dengan *Microsoft Excel* 2016.
5. Menerapkan Metode

Pada penelitian ini penulis menggunakan teknik data mining klasifikasi dengan algoritma C4.5 untuk mencari solusi permasalahan penelitian.

6. Menguji Data

Melakukan pengujian data berdasarkan metode yang telah diterapkan menggunakan aplikasi *RapidMiner* versi 8.1.

7. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini dapat memberikan masukan kepada pihak pimpinan perusahaan pada PT Manda *Multifinance*.

Data mining yaitu suatu proses penggalian data data dari sebuah informasi yang sangat penting. Data Mining juga merupakan suatu proses untuk menggali pola-pola dari data. Pola-pola itu didapatkan dari berbagai jenis basis data seperti basis data relasional, data *warehouse*, data transaksi, dan data berorientasi objek. Penggunaan data mining dapat membantu para pebisnis dalam pengambilan keputusan secara cepat dan tepat” [3]. Data mining juga dapat dikatakan sebagai proses mengekstrak pengetahuan dari data yang banyak [4].

Algoritma C4.5 adalah salah satu metode untuk membuat *decision tree* berdasarkan *training* data yang telah disediakan. Algoritma C4.5 diperkenalkan oleh Quinlan (1996) sebagai versi perbaikan dari ID [5]. Dalam ID3, induksi *Decision Tree* hanya bisa dilakukan pada fitur bertipe kategorikal (nominal iatau ordinal), sedangkan tipe numerik (interval atau rasio) tidak dapat digunakan. Algoritma yang merupakan pengembangan dari ID3 ini dapat mengklasifikasikan data dengan metode pohon keputusan yang memiliki kelebihan dapat mengolah data numerik (kontinyu) dan diskret, dapat menangani nilai atribut yang hilang, menghasilkan aturan-aturan yang mudah di interprestasikan, dan tercepat diantara algoritma-algoritma yang menggunakan memori utama di komputer. Algoritma C4.5 yaitu sebuah Algoritma yang digunakan untuk membangun *decision tree* pengambilan keputusan untuk memilih atribut akar, didasarkan pada nilai gain tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Model yang di peroleh bisa berbentuk aturan *IF-THEN*, pohon keputusan, rumus matematika atau jaringan saraf tiruan dengan cara mengetahui kasus yang ada dapat diekspetasi dari pohon keputusan [6].

3. Hasil dan Pembahasan

Penulis menentukan hasil model aturan pertama yang menggunakan Data Mining dengan Algoritma C4.5. Algoritma C4.5 dilakukan untuk memberikan model aturan dari data yang digunakan. Berikut ini langkah-langkah dalam membentuk pohon keputusan dengan menggunakan Algoritma C4.5 : Langkah 1 : Menghitung jumlah kasus, jumlah kasus untuk kepuasan nasabah, dan jumlah kasus untuk keputusan tidak puas nasabah.

Menghitung Entrophy total :

$$\begin{aligned} \text{Entropy}(S) &= ((-72/82 \cdot \log_2 (72/82)) + (-14/82 \cdot \log_2 (14/82))) \\ &= 0,650064042 \end{aligned}$$

Langkah 2 : Kemudian menghitung Entrophy dan Gain untuk masing – masing atribut data. Berikut ini adalah perhitungan nilai Entrophy dan Gain.

Menghitung Entrophy dan Gain Pelayanan :

$$\begin{aligned} \text{Entrophy [Pelayanan-Sangat Puas]} &= (-29/29 \cdot \log_2 (29/29)) + (-0/29 \cdot \log_2 (0/29)) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entrophy [Pelayanan-Puas]} &= (-38/45 \cdot \log_2 (38/45)) + (-7/45 \cdot \log_2 (7/45)) \\ &= 0,623570208 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entrophy [Pelayanan-Cukup Puas]} &= (-5/5 \cdot \log_2 (5/5)) + (-0/5 \cdot \log_2 (0/5)) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Entropy [Pelayanan-Tidak Puas]} \\ &= (-0/8 \cdot \log_2 (0/8)) + (-8/8 \cdot \log_2 (8/8)) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Gain [Total, Pelayanan]

$$\begin{aligned} \text{Gain(S,A)} &= \text{Entropy(S)} - \\ &= 0,650064042 - ((29/87) \cdot 0) - ((45/87) \cdot 0,623570208) - ((5/87) \cdot \\ &\quad 0) - ((8/87) \cdot 0) \\ &= 0,327527727 \end{aligned}$$

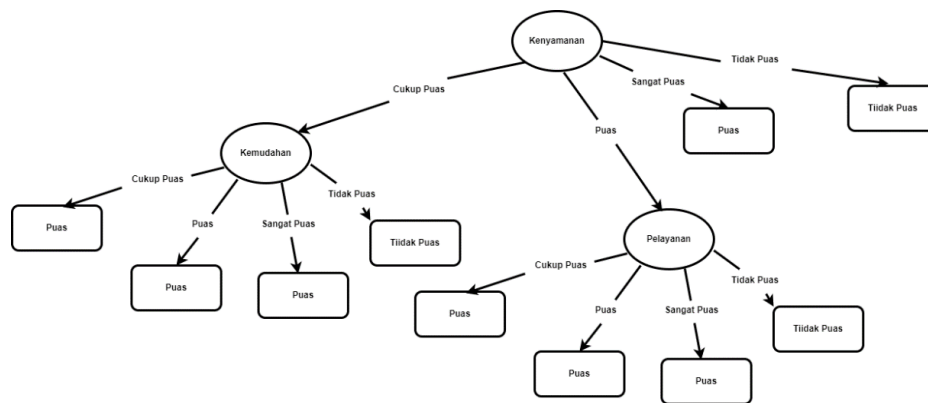
Hasil dari perhitungan nilai Entropy dan nilai Gain untuk tiap atribut dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 1 Perhitungan Node 1

NODE 1	Jumlah (S)	Puas	Tidak Puas	Entropy	Gain
Total	87	72	14	0,650064042	
Pelayanan					0,327527727
Sangat Puas	29	29	0	0	
Puas	45	38	7	0,623570208	
Cukup Puas	5	5	0	0	
Tidak Puas	8	0	8	0	
Kenyamanan					0,518196636
Sangat Puas	23	23	0	0	
Puas	41	40	1	0,165427034	
Cukup Puas	10	9	1	0,468995594	
Tidak Puas	13	0	13	0	
Kecepatan					0,352600161
Sangat Puas	20	20	0	0	
Puas	41	38	4	0,429169236	
Cukup Puas	12	12	0	0	
Tidak Puas	14	2	12	0,591672779	
Kemudahan					0,416940896
Sangat Puas	24	24	0	0	
Puas	42	39	3	0,371232327	

NODE 1		Jumlah (S)	Puas	Tidak Puas	Entropy	Gain
Kemudahan	Cukup Puas	10	9	1	0,468995594	0,381810373
	Tidak Puas	11	0	11	0	
	Sangat Puas	30	30	0	0	
	Puas	32	31	1	0,200622324	
	Cukup Puas	14	10	4	0,863120569	
	Tidak Puas	11	1	10	0,439496987	

Dari hasil perhitungan pada tabel 1 diperoleh nilai atribut tertinggi adalah Kenyamanan dengan nilai gain sebesar 0,518196636. Dimana kategori Sangat Puas memperoleh keputusan Puas, kategori Tidak Puas memperoleh ke putusan tidak puas sedangkan Puas dan Cukup Puas belum memperoleh keputusan. Maka digunakan pohon keputusan seperti pada Gambar 2.



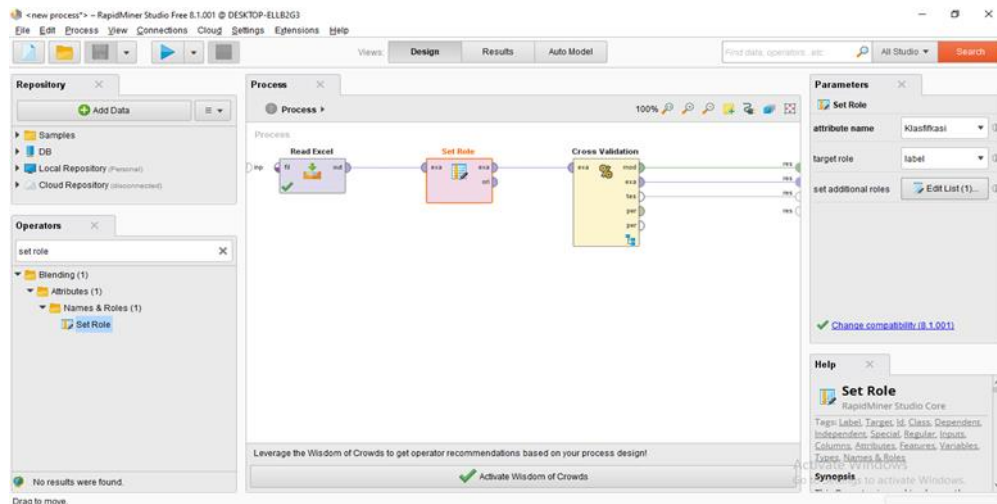
Gambar 2. Pohon Keputusan

Dari pohon keputusan yang didapat maka aturan atau *rule* yang terbentuk adalah sebagai berikut :

1. *If* Kenyamanan = Sangat Puas *Then* keputusan Puas
2. *If* Kenyamanan = Tidak Puas *Then* keputusan Tidak Puas
3. *If* Kenyamanan = Cukup Puas *And* Kemudahan = Cukup Puas *Then* Keputusan Puas
4. *If* Kenyamanan = Cukup Puas *And* Kemudahan = Puas *Then* Keputusan Puas
5. *If* Kenyamanan = Cukup Puas *And* Kemudahan = Sangat Puas *Then* Keputusan Puas
6. *If* Kenyamanan = Cukup Puas *And* Kemudahan = Tidak Puas *Then* Keputusan Tidak Puas
7. *If* Kenyamanan = Puas *And* Pelayanan = Cukup Puas *Then* Keputusan Puas

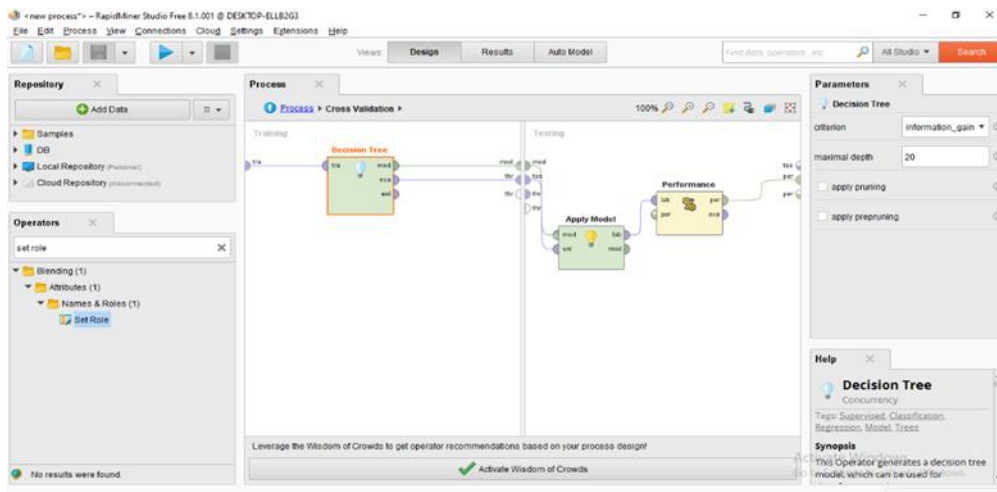
8. *If Kenyamanan = Puas And Pelayanan = Puas Then Keputusan Puas*
9. *If Kenyamanan = Puas And Pelayanan = Sangat Puas Then Keputusan Puas*
10. *If Kenyamanan = Puas And Pelayanan = Tidak Puas Then Keputusan Tidak Puas*

Implementasi model algoritma C4.5 atau *Decision Tree* pada *RapidMiner* 8.1 dapat digambarkan sebagai berikut:

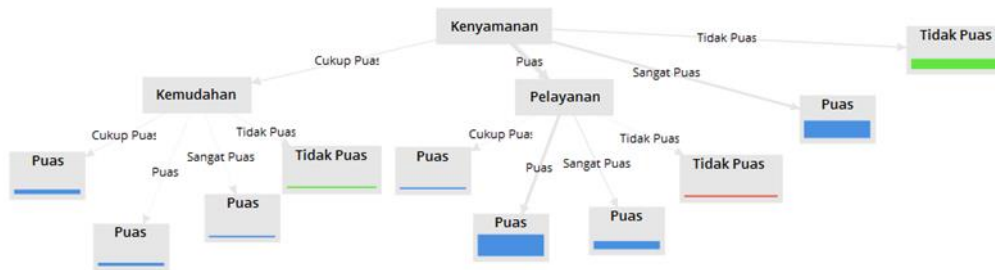


Gambar 3 Model Algoritma C45

Berdasarkan gambar 3 menjelaskan bahwa dalam menyusun model algoritma C45 terdapat beberapa operator yang digunakan yaitu *Read Excel*, *Set Role* dan *Cross Validation*.



Gambar 4 Konektivitas Panel Validation



Gambar 5 *Decission Tree* pada *RapidMiner* 8.1

Gambar 5 diatas merupakan pohon keputusan yang dihasilkan pada *RapidMiner* 8.1 dengan aturan atau rule yang dapat dilihat pada text view pada Gambar 6 berikut.

Tree

```

Kenamanan = Cukup Puas
| Kemudahan = Cukup Puas: Puas (Puas=5, Tidak Puas=0, Tidak Puas =0)
| Kemudahan = Puas: Puas (Puas=3, Tidak Puas=0, Tidak Puas =0)
| Kemudahan = Sangat Puas: Puas (Puas=1, Tidak Puas=0, Tidak Puas =0)
| Kemudahan = Tidak Puas: Tidak Puas (Puas=0, Tidak Puas=1, Tidak Puas =0)
Kenamanan = Puas
| Pelayanan = Cukup Puas: Puas (Puas=1, Tidak Puas=0, Tidak Puas =0)
| Pelayanan = Puas: Puas (Puas=29, Tidak Puas=0, Tidak Puas =0)
| Pelayanan = Sangat Puas: Puas (Puas=10, Tidak Puas=0, Tidak Puas =0)
| Pelayanan = Tidak Puas: Tidak Puas (Puas=0, Tidak Puas=0, Tidak Puas =1)
Kenamanan = Sangat Puas: Puas (Puas=23, Tidak Puas=0, Tidak Puas =0)
Kenamanan = Tidak Puas: Tidak Puas (Puas=0, Tidak Puas=13, Tidak Puas =0)
    
```

Gambar 6. Rule Decision Tree pada *RapidMiner* 8.1

Hasil penerapan Algoritma C4.5 menggunakan software *RapidMiner* dengan operator Split Validation diperoleh nilai akurasi yaitu sebesar 96.15%. Hasil akurasi tersebut diperoleh dengan pengaturan pada operator Split Validation dengan nilai split ratio = 0,7 dan sampling type = linear sampling. Berikut ini adalah hasil akurasi yang diperoleh.

PerformanceVector

```

PerformanceVector:
accuracy: 96.15%
ConfusionMatrix:
True:   Puas   Tidak Puas
Puas:   20     1     0
Tidak Puas: 0     5
    
```

Gambar 4. Nilai Akurasi Algoritma C4.5

Berdasarkan pengolahan data menggunakan software *RapidMiner* 8.1 didapat nilai akurasi sistem sebesar 96.15%, dimana model yang telah dibentuk diuji tingkat akurasinya dengan memasukan data uji yang berasal dari data training dengan menggunakan Split Validation pada aplikasi *RapidMiner* 8.1 untuk menguji tingkat akurasi.

4. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan pembahasan faktor kepuasan konsumen menggunakan Algoritma C4.5 atribut yang memiliki pengaruh paling tinggi untuk menentukan tingkat kepuasan nasabah. Hal ini ditunjukkan dengan atribut Kenyamanan yang menempati sebagai simpul akar (root node) dalam diagram pohon keputusan, dan kemudian diikuti dengan atribut Kemudahan sampai dengan atribut Pelayanan sebagai faktor-faktor yang mempengaruhi dalam menentukan tingkat kepuasan pasien terhadap PT Mandala. Hasil penerapan Algoritma C4.5 dapat diuji dengan Software RapidMiner 8.1 dan diperoleh yang sama dengan perhitungan manual dengan pemodelan Algoritma C4.5 menghasilkan akurasi sebesar 96,15%..

Saran yang dapat diberikan agar penelitian ini terus berkembang adalah penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan Data Mining dengan metode klasifikasi lainnya, dan juga sebaiknya menggunakan data dan atribut yang lebih banyak agar menghasilkan rules yang lebih akurat dan dapat membandingkan proses klasifikasinya. Hasil dari aturan atau rule model dapat menjadi perhatian khusus bagi pihak PT Mandala untuk mengetahui tingkat kepuasan konsumen.

Daftar Pustaka

- [1] Marlina, D., & Bakri, M. (2021). Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Transaksi Nasabah Dengan Algoritma C4. 5. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 23-28
- [2] Febriyani, A., Prayoga, G. K., & Nurdiawan, O. (2021). Index Kepuasan Pelanggan Informa dengan Menggunakan Algoritma C. 45. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 8(6), 330-335.
- [3] Nasharudin, A. D. A., & Ependi, U. (2023). Analisis peramalan penjualan produk pada pt . enseval putera megatrading TBK menggunakan metode regresi linear sederhana. *JUPITER Jurnal Penelitian Ilmu Dan Teknik Komputer*, 15(1), 317–326. <https://doi.org/10.5281/5318/15.jupiter.2023.04>
- [4] Mining, D. (2015). *BAB II LANDASAN TEORI 2.1. Pengantar Data Mining*. 6– 11.
- [5] Fatma Ayu Rahman, A., Wartulas, S., Raya Pajojengan, J. K., & Brebes, P. (2020). Prediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus di Universitas Peradaban). *IJIR (Indonesian Journal of International Relation)*, 1(2), 70–77.
- [6] Yusuf Maulana, Riki Winanjaya, & Fitri Rizki. (2022). Penerapan Data Mining dengan Algoritma C.45 Dalam Memprediksi Penjualan Tempe. *Bulletin of Computer Science Research*, 2(2), 53–58. <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v2i2.163>

Implementasi Bisnis Model *Software as Services* (SaaS) pada Sistem Rekam Medis Elektronik (Studi Kasus: klikmedika.id)

Lailyn Puad¹, Rike Limia Budiati², Kholishah Nailah³

² Teknik Informatika, Universitas Nurdin Hamzah

^{1,3} Sistem Informasi, Universitas Nurdin Hamzah

e-mail: ¹ lailynfuad@gmail.com, ² rikelimia@gmail.com, ³ kholishahnailahtbs4@gmail.com

Abstrak

Rekam Medis Elektronik (RME) telah menjadi issue dan kebutuhan utama di fasilitas pelayanan kesehatan (fasyankes). Integrasi data antar fasyankes dan kebutuhan akses pasien menjadi hal penting untuk dilakukan. Klik Medika hadir sebagai solusi untuk menjawab tantangan tersebut, namun kendala tentang data majemuk, keamanan data hingga jaminan integritas data menjadi issue yang semesetinya diselesaikan. Penelitian ini mencoba memberikan gambaran tentang penerapan bisnis model *Software as Service* (SaaS) pada Klik Medika. Pengujian apakah dengan menerapkan *two-factor authentication* hingga *data encryption* sudah cukup menjawab tantangan yang muncul. Sistem ini dibangun dengan memadukan *server-side programming Framework* dan *client-side programming Framework* yang sudah teruji mampu menciptakan komunikasi yang efektif antara user dan database.

Kata kunci: *Rekam Medis Elektronik, Klik Medika, Cloud Computing, Integritas Data.*

Abstract

Electronic Medical Records (EMR) have become a major issue and need in health service facilities (fasyankes). Data integration between health facilities and patient access needs is an important thing to do. Klik Medika is here as a solution to answer these challenges, but problems regarding compound data, data security and guaranteeing data integrity are issues that should be resolved. This research tries to provide an overview of the implementation of the Software as Service (SaaS) business model at Klik Medika. Testing whether implementing two-factor authentication to data encryption is enough to answer the challenges that arise. This system was built by combining a server-side programming framework and a client-side programming framework which has been proven to be able to create effective communication between users and the database.

Keywords: *Electronic Medical Record, Klik Medika, Cloud Computing, Data Integrity.*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Rekam Medis Elektronik (RME) adalah catatan penting, yang direkam untuk menggambarkan status medis pasien dalam bentuk digital atau komputerisasi [1]. Di Indonesia, penggunaan Rekam Medis Elektronik sudah memiliki payung hukum melalui Permenkes No.269/MENKES/PER/III/2008 bab 2 pasal 2 ayat 1 yang menjelaskan bahwa Rekam Medis harus dibuat secara tertulis, lengkap dan jelas atau secara elektronik, yang berarti penggunaan RME sudah diperbolehkan [2]. Kemudian diperkuat dengan diterbitkannya Permenkes No.24 Tahun 2022 tentang pemberlakuan Rekam Medis Elektronik pada seluruh Fasilitas Kesehatan (Faskes) yang ada di Indonesia. Selain itu juga diatur tentang format RME yang diberlakukan untuk sharing antar sistem internal faskes [3].

Saat ini data RME tersimpan secara mandiri di masing-masing faskes sehingga menyulitkan proses integrasi data dan sistem RME yang terpusat tradisional seperti ini biasanya sulit untuk menyeimbangkan antara kebutuhan perlindungan privasi dan berbagi data [4], terlebih lagi data RME pasien Non Asuransi Pemerintah seperti BPJS. Banyak kasus yang muncul akibat kendala ini terutama pada penganganan pasien dengan riwayat penyakit kronis, perbedaan lingkungan faskes dan dokter yang berbeda harus dipertimbangkan untuk memberikan diagnosis yang akurat [5], maka dari itu dibutuhkan sebuah mekanisme data sharing dengan tidak mengesampingkan issue keamanan dan integritas datanya.

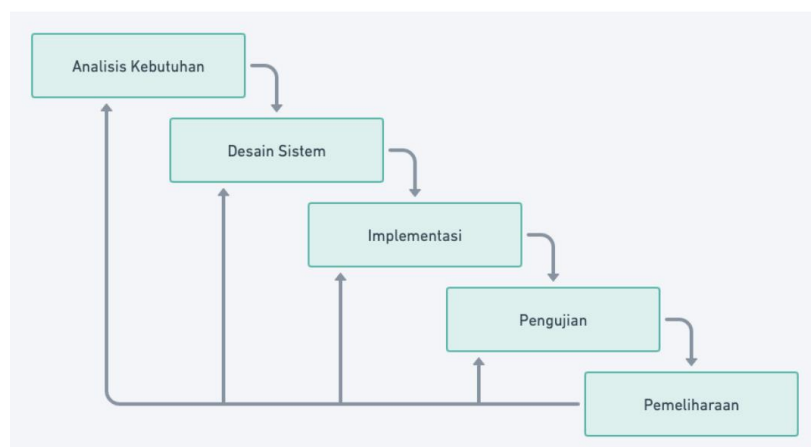
Sektor Kesehatan yang mengedepankan layanan teknologi informasi juga telah menjadi salah satu fokus utama riset pemerintah yang termaktub dalam Rencana Induk Riset Nasional (RIRN), hal ini sebanding dengan beberapa program diseminasi SatuSehat ke tingkat daerah sebagai Langkah percepatan untuk penerapan teknologi di fasilitas-fasilitas pelayanan Kesehatan (fasyankes) mulai dari Klinik Pratama hingga Rumah Sakit. Klik Medika diketahui sebagai salah satu startup yang bergerak menyediakan solusi aplikasi guna membantu fasyankes dalam implementasi RME.

Diharapkan dengan model bisnis *Software as Service* (SaaS) yang dipadukan dengan teknologi *Cloud Compting* ini dapat memberikan kemudahan pada Klik Medika dalam mengupayakan percepatan implementasi RME pada fasyankes daerah.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini akan menerapkan metode waterfall yang terdiri dari beberapa tahapan antara lain analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian dan pemeliharaan. Waterfall merupakan salah satu model pengembangan *Software Development Life Cycle* (SDLC) [6].

Representasi diagram waterfall digambarkan mulai dari fase pertama dalam model dari pengembangan pada pojok kiri diagram dan diikuti dengan fase proyek. Selanjutnya (workproduct) pada bagian kanan bawah dari diagram [7]. Metode ini dipilih mengingat salah satu tujuan dari penelitian ini adalah proses implementasi model bisnis SaaS pada sistem yang baru ataupun sedang berjalan.



Gambar 1. Waterfall Diagram

1. Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini peneliti mulai merumuskan dan menganalisis beberapa kebutuhan mulai dari hardware pemakai, kebutuhan data mentah hingga kebutuhan teknologi. Pada tahapan ini juga bisa dilakukan proses pengumpulan data dari lapangan guna menemukan pola yang sesuai untuk bisa diterapkan pada model bisnis SaaS.

2. Desain Sistem

Pada tahapan ini peneliti mulai mengolah data yang didapat untuk dapat merumuskan konsep Multiuser, perancangan hak akses pengguna hingga interface yang bisa digunakan untuk pengujian kebenaran model tersebut.

3. Implementasi

Setelah melakukan proses pemodelan, desain interface hingga coding, tahapan selanjutnya adalah implementasi sistem yang bisa diterapkan pada salah satu stakeholders. Pada tahapan ini juga dilakukan proses evaluasi yang disesuaikan dengan kondisi di lapangan, penggunaan sistem hingga integritas data.

4. Pengujian

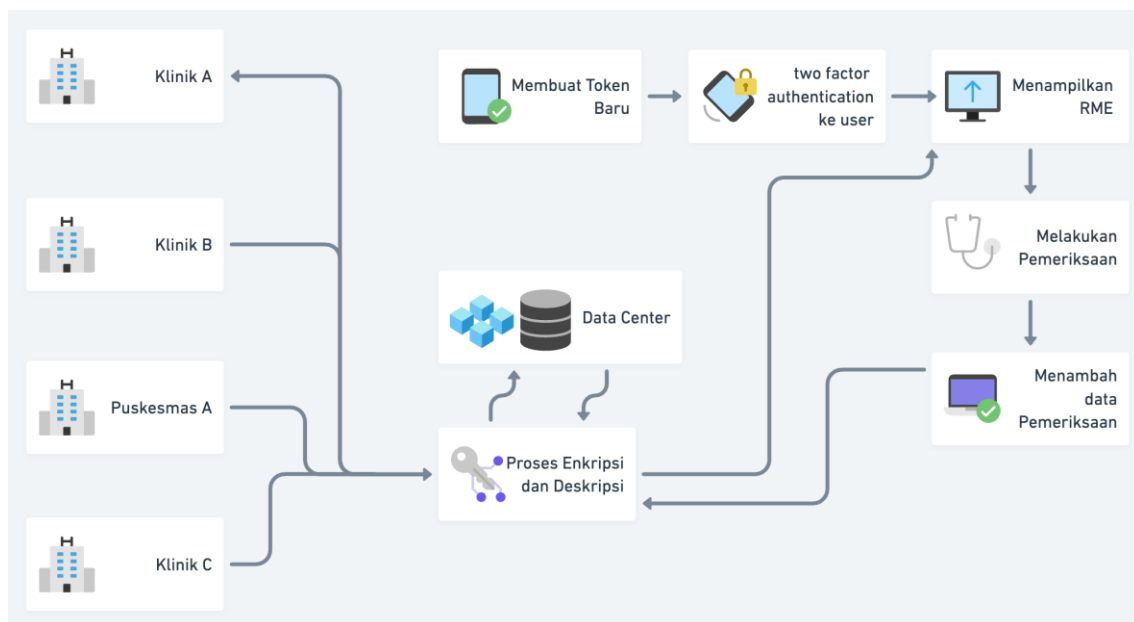
Tahapan ini dilakukan sebagai bentuk kehati-hatian penelitian dalam melakukan proses implementasi sistem. Pada tahapan ini juga akan dilakukan kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD) dengan stakeholders.

5. Pemeliharaan

Tahapan terakhir ini digunakan untuk menjamin keberlanjutan penggunaan sistem dengan selalu memperhatikan beberapa variabel seperti system security, timbal balik stakeholders terkait penggunaan aplikasi.

3. Hasil dan Pembahasan

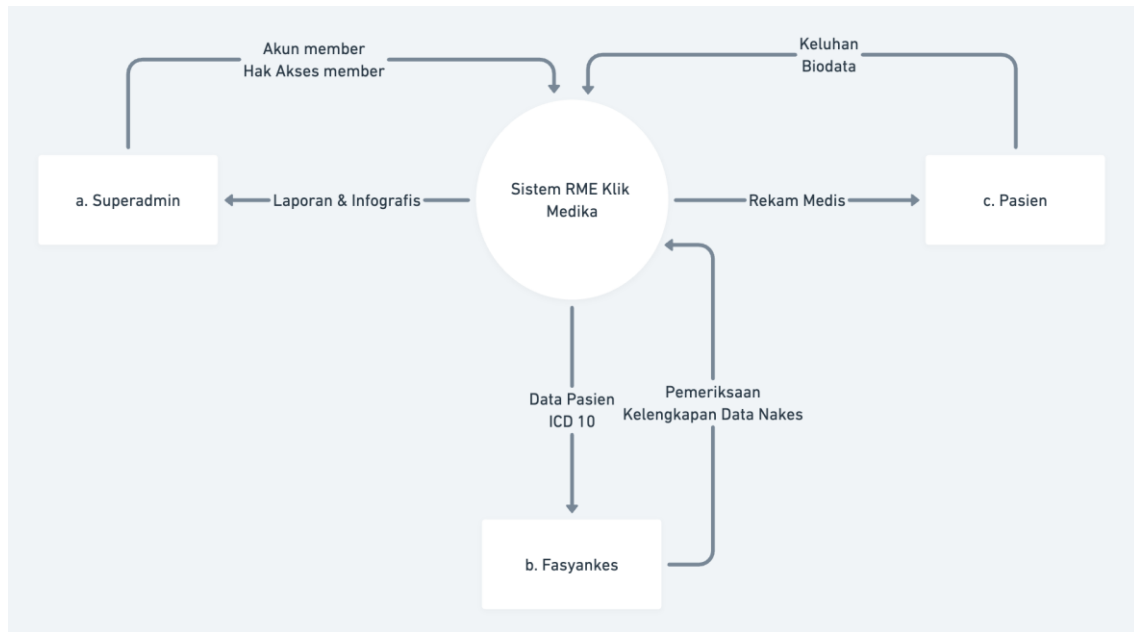
Sebagai aplikasi RME yang mengedepankan integritas dan keamanan data rekam medis pasien, Klik Medika menerapkan *two-factor authentication* bagi user yang ingin mengakses aplikasi ini. Sebagaimana tergambar di bawah ini.



Gambar 2. Gambaran Sistem

1. Diagram Konteks

Diagram konteks adalah Langkah awal dalam pembuatan arus data karena dalam menggambarkan dan secara lengkap harus diketahui terlebih dahulu konteks diagramnya. Bentuk diagram konteks pada system RME Klik Medika adalah sebagai berikut:



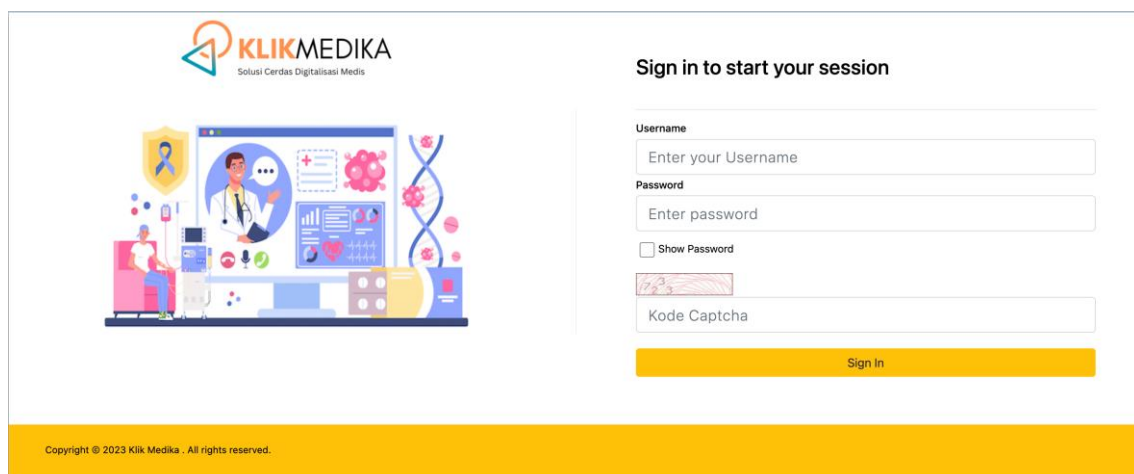
Gambar 3. Diagram Konteks

3. Antarmuka

Tahap implementasi perangkat lunak pada penelitian ini, sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman HTML dan PHP yang terkoneksi dengan Database MySQL. Penggunaan Web memiliki keunggulan antara lain, memiliki tool yang lengkap dan terintegrasi, interfacenya user friendly, serta mendukung pengembangan aplikasi modern (Jaringan atau Internet). Adapun hasil implemementasi dari aplikasi Rekam Medis Elektronik Klinik Medika, adalah sebagai berikut:

1. Tampilan Halaman Login

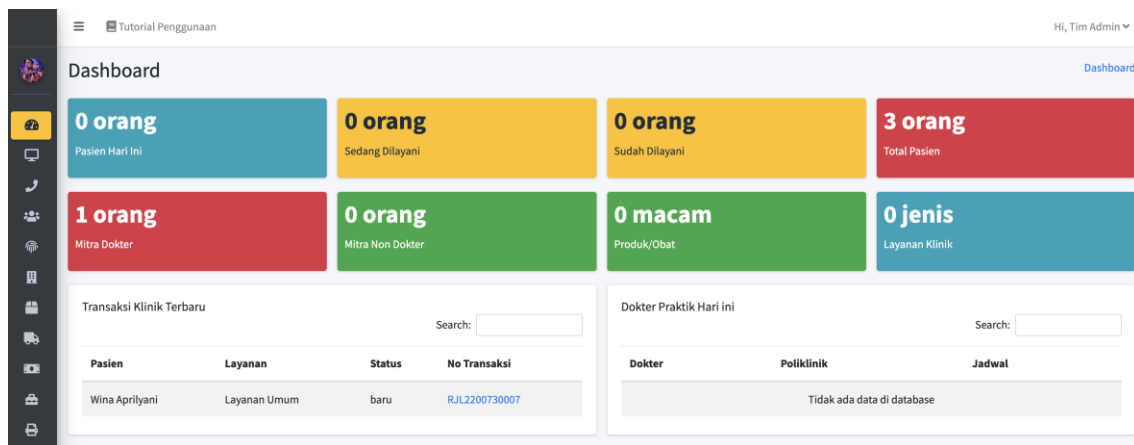
Tampilan Halaman Admin yang digunakan bagi admin untuk dapat mengelola data pada Klik Medika, Adapun tampilan halaman admin dapat dilihat pada gambar 4:



Gambar 4. Halaman Admin

2. Tampilan Dashboard

Tampilan Dashboard merupakan menu untuk melihat data infografis pada Sistem Informasi Rekam Medis Pada Klinik Kei Medika, Adapun tampilan halaman Tampil data pelanggan dapat dilihat pada gambar 5.2:



Gambar 5. Tampilan Dashboard

3. Tampilan Data Pasien

Form ini berfungsi untuk melihat, menambahkan, mengedit dan menghapus data pasien, dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

The form includes the following sections:

- Nama Lengkap ***: Input field for full name.
- No RM**: Input field for medical record number, with an "Auto" button.
- No Telp Rumah**: Input field for home phone number, with a "+62" prefix button.
- No HP ***: Input field for mobile phone number, with a "+62" prefix button.
- Tempat Lahir ***: Input field for birthplace.
- Tgl Lahir ***: Date picker for birth date.
- Jenis ID ***: Dropdown menu for ID type (KTP).
- No ID ***: Input field for ID number.
- Bahasa yang dikuasai**: Input field for languages spoken.
- Suku/Etnis**: Input field for ethnicity.
- Jenis Kelamin ***: Dropdown menu for gender (- choose -).
- Status Pernikahan**: Dropdown menu for marital status (Belum Kawin).
- Pekerjaan**: Dropdown menu for occupation (Tidak Bekerja).
- Nama Ibu Kandung**: Input field for mother's name.
- Agama ***: Dropdown menu for religion (Islam).
- Pendidikan**: Dropdown menu for education level (Tidak Sekolah).
- Upload Foto**: Button to upload a photo.
- Riwayat Alergi**: Text area for allergy history.
- Riwayat Penyakit**: Text area for medical history.
- Alamat Identitas**: Section for identity address, including "Desa/Kelurahan *", "Ketik Kata Kunci", and "Alamat Lengkap".
- Alamat Domisili**: Section for domicile address, including "Desa/Kelurahan Domisili", "Ketik Kata Kunci", and "Alamat Domisili".
- RT**: Input field for RT (Rukun Tetra).
- RW**: Input field for RW (Rukun Warga).
- Kodepos**: Input field for postal code.
- RT Domisili**: Input field for RT (Rukun Tetra) in domicile.
- RW Domisili**: Input field for RW (Rukun Warga) in domicile.
- Kodepos Domisili**: Input field for postal code in domicile.

Gambar 6. Tampilan Data Pasien

4. Tampilan Rekam Medis Elektronik

Form ini berfungsi untuk menampilkan data rekam medis yang sudah direkam sebelumnya, seperti pada gambar dibawah ini:

No	Tgl Kunjungan	Pasien	Tgl Lahir	Dokter	Layanan	Diagnosis Terakhir
1	2023-09-22 20:54:05	RM2344400002 Alexander (Umum)	22 November 2001	Dokter Contoh	1	Other specified bacterial food-borne intoxications
2	2023-09-22 10:21:33	RM2133800001 12 (Umum)	31 Desember 1994	Dokter Contoh	1	Typhoid and paratyphoid fevers

Gambar 7. Rekam Medis Pasien

5. Tampilan Halaman Pemeriksaan

Tampilan pemeriksaan ini berfungsi untuk menambahkan seluruh transaksi dan pemeriksaan oleh dokter dan admin kepada Pasien. Seperti terlihat pada Gambar berikut:

No	Kode ICD	Diagnosis	Keterangan
1	A01.3	Paratyphoid fever C	

Gambar 8. Tampilan Halaman Pemeriksaan

4. Kesimpulan

Adanya urgensi yang mendukung terlaksananya penelitian ini, diantaranya adalah sebagai bentuk respon Fasilitas Kesehatan atas interuksi Kementerian Kesehatan tentang Rekam Medis Elektronik (RME), implementasi Sitem RME dengan menggunakan bisnis model *Software as Service* menjadikan proses maintenance atau perawatan system menjadi lebih mudah dan terstruktur. Penerapan *two-factor authentication* dan enkripsi data menjadi Langkah utama dalam menjamin keamanan sistem.

Daftar Pustaka

- [1] L. Heryawan and F. Febriansyah, "An Electronic Medical Records' Keywords Detection Using Supervised Learning for Supporting Medical Coding," 2021, doi: 10.1145/3489088.3489097.

- [2] H. M. Sujudi and L. Heryawan, "An Automatic Data Mapping for Interoperability of OpenEMR Medical Practice Management Software Using the Fast Healthcare Interoperability Resources," *Adv. Biomed. Eng.*, vol. 11, pp. 186–193, 2022, doi: 10.14326/abe.11.186.
- [3] A. C. Muhammad, "Pembukaan Kerahasiaan Data Pribadi Pasien dan Data Pribadi Masyarakat Untuk Pelacakan Kontak Demi Menekan Penyebaran Covid-19," *J. Legis.*, no. 2016, pp. 153–167, 2021, [Online]. Available: <https://54.254.27.92/index.php/jhl/article/view/14597>.
- [4] L. Zhang, M. Peng, W. Wang, Y. Su, S. Cui, and S. Kim, "Secure and efficient data storage and sharing scheme based on double blockchain," *Comput. Mater. Contin.*, vol. 66, no. 1, 2021, doi: 10.32604/cmc.2020.012205.
- [5] S. Jeong, C. H. Youn, E. B. Shim, M. Kim, Y. M. Cho, and L. Peng, "An integrated healthcare system for personalized chronic disease care in home-hospital environments," *IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed.*, vol. 16, no. 4, pp. 572–585, 2012, doi: 10.1109/TITB.2012.2190989.
- [6] L. Wikarsa, T. Suwanto, and C. Lengkey, "Implementasi Algoritma Konsensus Proof-of-Work dalam Blockchain terhadap Rekam Medis Implementation of Proof-of-Work Consensus Algorithm in Blockchain for Medical Records," *Jurnal_Pekommas_Vol._7_No._1*, vol. 2022, pp. 41–52, doi: 10.30818/jpkm.2022.2070105.
- [7] E. P. Setiawan, A. Bhawiyuga, and R. A. Siregar, "Pengembangan Sistem Rekam Medis Rumah Sakit dengan Multi User Rest Server berbasis Permissioned Blockchain menggunakan Framework Hyperledger," 2020. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.

Mobile Application Gannet Cybercafe Berbasis Android

Muhammad Ridwan¹, Rusli Saputra², Hesty Aisyah³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi Universitas Metamedia

Email: ¹muhhidwan94@gmail.com, ²ruslisaputra@stmikindonesia.ac.id,
³hestyaaisyah@metamedia.ac.id

Abstrak

Gannet Cybercafe merupakan peningkatan jenis usaha warnet yang memberikan layanan jasa penyewaan perangkat komputer untuk bermain game, dan penyewaan komputer. Pada proses pemesanan layanan Gannet Cybercafe masih melalui *Whatsapp* yang dirasa kurang efektif dan efisien sehingga mengakibatkan antrian menjadi tidak teratur dan informasi laporan usaha yang diterima pemilik harus diperoleh secara langsung. Berdasarkan masalah yang ditemukan, dirancang sebuah aplikasi *mobile* berbasis android agar mampu membantu pelaku usaha dan pelanggan dalam melakukan kegiatan usahanya. Penelitian ini dilakukan untuk merancang sebuah sistem aplikasi dengan menggunakan *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *waterfall*. Metode dimulai dari analisa, desain, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan. Bahasa pemrograman yang digunakan yaitu KOTLIN dan MySQL sebagai *database* yang mengelola data layanan dan pemesanan *cybercafe*. Hasil penelitian ini berupa aplikasi *mobile* berbasis android yang diharapkan dapat membantu dan mempermudah Gannet Cybercafe dalam proses pemesanan dan laporan kegiatan usaha cybercafe.

Kata Kunci: Aplikasi *Mobile*, Android, *cybercafe*, *SDLC*, *Waterfall*, KOTLIN.

Abstract

Gannet Cybercafe is an increasing type of internet cafe business that provides computer equipment rental services for playing games, and computer rental. In the process of ordering Gannet services Cybercafe still going through *Whatsapp* which is felt to be less effective and efficient, resulting in queues becoming irregular and business report information received by the owner having to be obtained directly. Based on the problems found, an application is designed mobile Android-based to be able to help business people and customers in carrying out their business activities. This research was conducted to design an application system using *System Development Life Cycle* (SDLC) with models *waterfall*. The method starts from analysis, design, coding, testing, and maintenance. The programming languages used are KOTLIN and MySQL as database which manages service and order data. The results of this research are in the form of mobile application Android-based which is expected to help and make things easier for Gannet Cybercafe in the ordering process and reports on cybercafe business activities.

Keywords: Mobile Application, Android, Cybercafe, SDLC, Waterfall, KOTLIN

1. Pendahuluan

Aplikasi berbasis *platform* android merupakan aplikasi yang tengah populer pada saat ini, khususnya pada sebuah perangkat telepon pintar atau *smartphone*[1]. Dengan dukungan akses internet yang dimiliki *smartphone*, aplikasi berbasis *mobile platform* ini belakangan menjadi pilihan utama dalam pemakaian sehari-hari dikalangan masyarakat. Dengan keunggulan yang dibawa android sebagai sistem operasi populer untuk perangkat mobile, pada penelitian ini peneliti memiliki ide untuk memanfaatkan keunggulan *android* untuk merancang dan membuat aplikasi.

Cybercafe adalah sebuah tempat yang menyediakan fasilitas internet dan komputer untuk digunakan oleh pelanggan. *Cybercafe* memiliki layanan koneksi internet yang lebih bagus dari yang biasa diinstal di rumah dan di tempat umum, sehingga banyak orang yang

memanfaatkan fasilitas ini untuk *browsing*, *chatting*, bermain *game online* atau bahkan untuk mengerjakan pekerjaan kantor. Saat ini, keberadaan *cybercafe* tidak bisa dipisahkan dari kebutuhan masyarakat akan fasilitas internet. Namun, dengan semakin banyaknya jumlah *cybercafe* yang berdiri, maka persaingan dalam bisnis ini semakin ketat. Oleh karena itu, pemilik *cybercafe* perlu mencari cara untuk memudahkan pengelolaan *cybercafenya* agar dapat bersaing dengan *cybercafe* lainnya. Sampai saat ini telah berdiri kurang lebih 19 *cybercafe/game center* di Kota Padang yang diantaranya adalah Gannet *Cybercafe*[2]. Gannet *cybercafe* merupakan perpaduan antara tempat bermain *game*, warung internet (warnet) dan kedai makan yang menjadi tempat bermain dan bersosialisasi.

Gannet *cybercafe* merupakan peningkatan jenis usaha warnet yang biasanya hanya memberikan layanan jasa penyewaan perangkat komputer untuk bermain *game*, maupun melakukan pekerjaan yang produktif. Usaha Gannet *Cybercafe* merupakan salah satu UMKM yang terletak di Jalan M.Yunus, No.51C, Lubuk Lintah, Kuranji, Padang, Sumatera Barat. Usaha ini bergerak dibidang jasa penyewaan komputer dengan layanan berupa *game online* dan *cafe*, ada total 22 komputer yang terbagi menjadi 21 unit komputer *reguler* dan 1 komputer VIP. Lingkungan yang dekat dengan kampus UIN Imam Bonjol Padang menjadi daya tarik tersendiri bagi kalangan mahasiswa dan masyarakat untuk menjadi salah satu pilihan bentuk hiburan dan produktivitas masyarakat.

Pada saat ini, proses pemesanan sewa komputer hanya dilakukan dengan via *Whatsapp* atau datang langsung ke *cybercafe* tersebut dengan melakukan antrian pemakaian komputer *client* sebelum pemakaian, serta menanyakan biaya *billing* pemakaian komputer perjamnya maupun paket pelanggan sebelum melakukan pembayaran yang diinputkan ke aplikasi *Smart Billing* sebagai aplikasi pencatatan data transaksi pembelian *billing cybercafe*. Pemesanan makanan dan minuman dilakukan dengan pesan langsung ke pegawai *cafe*, dengan cara pelanggan menanyakan menu yang tersedia dan harga menunya. Cara seperti ini dinilai kurang efektif karena sering sekali menyebabkan resiko kesalahan dalam menyediakan pesanan dan menyebabkan antrian pelanggan *cybercafe*, terkadang setelah mengantri dan melakukan pesanan pelanggan masih belum pasti dapat memakai komputer karena antrian yang tidak terstruktur dan pemesanan makanan serta minuman membuat pelanggan harus berjalan dan menghampiri pegawai.

Aplikasi *cybercafe* berbasis android adalah sebuah aplikasi yang dapat digunakan oleh para pengguna *cybercafe* untuk memudahkan mereka dalam mengakses fasilitas internet dan komputer di *cybercafe*. Dengan aplikasi ini, pengguna dapat dengan mudah mengecek ketersediaan fasilitas internet dan komputer di *cybercafe*, mengatur waktu penggunaan komputer, dan bahkan memesan komputer secara *online* sebelum datang ke *cybercafe*. Selain itu, aplikasi *cybercafe* berbasis android juga dapat meningkatkan efektivitas dalam pengelolaan *cybercafe*, karena para pemilik *cybercafe* dapat dengan mudah mengelola data pelanggan dan mencatat transaksi yang terjadi di *cybercafe*. Dengan demikian, aplikasi ini dapat membantu pemilik *cybercafe* dalam meningkatkan pelayanan kepada para pelanggan.

Ada beberapa penelitian terdahulu yang membahas mengenai aplikasi berbasis android dan *cybercafe*, diantaranya penelitian pertama yang dilakukan oleh Hendriawan et.al (2021) dengan judul “Pengembangan Aplikasi E-Commerce Di PT.Putra Sumber Abadi Menggunakan Flutter” tujuan aplikasi ini dapat membantu kebutuhan perusahaan dalam penjualan perusahaan dengan menggunakan *e-commerce* dengan tujuan mempermudah pembeli untuk melakukan pemesanan barang tanpa harus datang langsung ke toko dan mempermudah dalam melakukan manajemen produk[3]. Penelitian kedua yang dilakukan oleh Akbar et.al (2021) dengan judul “Pengembangan Aplikasi Mobile Pemesanan Dan Ketersediaan Komputer Pada Internet Cafe Jr Net Berbasis Android” dengan tujuan pengembangan aplikasi *internet café JR Net* yang sebelumnya berbasis web menjadi berbasis android guna efektivitas penggunaan aplikasi oleh pengguna layanan *internet café JR Net*[4]. Penelitian ketiga dilakukan oleh Saragih et.al (2019) dengan judul “Rancang Bangun Sistem E-Sport Cybercafe Finder Menggunakan Metode Lbs (*Location Based Service*) Berbasis Android” adanya aplikasi ini membantu pengguna aplikasi untuk menemukan lokasi

cybercafe dengan mudah melalui *mapping* dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*) serta data lokasi *real-time*[5].

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti mengangkat topik penelitian *Mobile Application* Gannet Berbasis Android. Permasalahan yang diselesaikan mencakup pemesanan layanan penyewaan komputer dan menu *cafe*, antrian penggunaan layanan yang teratur, serta upload bukti pembayaran pemesanan melalui aplikasi. Aplikasi Gannet *Cybercafe* ini dibuat dengan menggunakan *software* Android Studio dan *database* MySQL.

2. Metode Penelitian

2.1 Subjek, Objek, dan Lokasi Penelitian

a. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah data-data dari pemilik dan pengelola *cybercafe* Gannet Cybercafe, dan disini saya melakukan wawancara terhadap pemilik dan pengelola serta *operator cybercafe* sebagai responden untuk memperoleh data, peneliti mendapatkan informasi yang dibutuhkan dari subjek penelitian ini. Subjek penelitian ini diharapkan mampu membantu memberikan pernyataan dan jawaban yang sesuai dengan topik penelitian guna mendapatkan data penelitian yang dibutuhkan.

b. Objek Penelitian

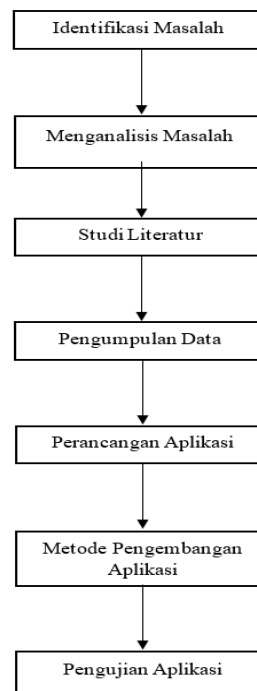
Objek penelitian ini adalah aplikasi *mobile* pemesanan *cybercafe* berbasis android pada Gannet *Cybercafe*.

c. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Gannet Cybercafe yang terletak di Jalan M.Yunus, No.51C, Lubuk Lintah, Kuranji, Padang, Sumatera Barat.

2.2 Kerangka Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa langkah-langkah penelitian yang diurutkan secara sistematis agar tidak melenceng dari pokok pembahasan, sehingga dapat dijadikan acuan yang jelas untuk mendapatkan hasil yang optimal [6]. Urutan langkah-langkah tersebut dibuat menjadi sebuah kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Keterangan:

a. Identifikasi Masalah

Pada awal penelitian dilakukan peninjauan pada masalah yang akan diteliti untuk mengamati dan mengidentifikasi lebih dalam tentang permasalahan yang terjadi pada pemilik atau pengelola dan pelanggan pada Gannet *Cybercafe* pada saat pemesanan layanan yang tersedia di Gannet *Cybercafe*.

b. Menganalisis Masalah

Pada tahap ini yaitu menganalisis tahapan-tahapan dalam perancangan sistem untuk menyelesaikan masalah tersebut.

c. Mempelajari Literatur

Tahapan selanjutnya yaitu dilakukannya studi literatur untuk menjadikan penelitian ini menjadi lebih maksimal.

d. Pengumpulan Data

Pada proses ini peneliti memperoleh data dengan cara melakukan survey, observasi, wawancara, dan membagikan kuisioner ke lokasi untuk mendapatkan data.

e. Perancangan Aplikasi

Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan perancangan aplikasi yang akan dibuat dengan menggunakan alat bantu perancangan UML (*Unified Modeling Language*), alat bantu ini menggambarkan rancangan aplikasi berupa desain output dan input dalam pembuatan aplikasi *mobile* Gannet *Cybercafe* berbasis android.

f. Metode Pengembangan Aplikasi

Setelah perancangan selesai, peneliti melakukan pengembangan aplikasi menggunakan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model *waterfall*. Adapun tahapan-tahapan yang dilalui yaitu dengan melakukan analisis kebutuhan aplikasi, mendesain aplikasi, implementasi rancangan yang ditulis dalam bentuk *coding* dalam bahasa pemrograman, melakukan verifikasi dan dilanjutkan dengan *maintanance*.

g. Pengujian Aplikasi

Tahapan terakhir yaitu pengujian aplikasi sesuai kebutuhan dan solusi dari permasalahan yang ditemukan pada saat penelitian, serta penggunaan aplikasi dapat mudah dimengerti dan digunakan oleh pengguna.

2.3 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan yaitu:

a. Pengamatan (*Observasi*)

Pengamatan merupakan salah satu Teknik pengumpulan data yang efektif dan efisien untuk mengetahui kendala yang terjadi pada proses bisnis pemesanan di Gannet *Cybercafe* dengan mencari tahu alurnya secara langsung terhadap objek studi yang menjadi pokok permasalahan.

b. Wawancara (*Interview*)

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber. Wawancara yang peneliti lakukan pada saat wawancara penelitian yaitu wawancara terstruktur.

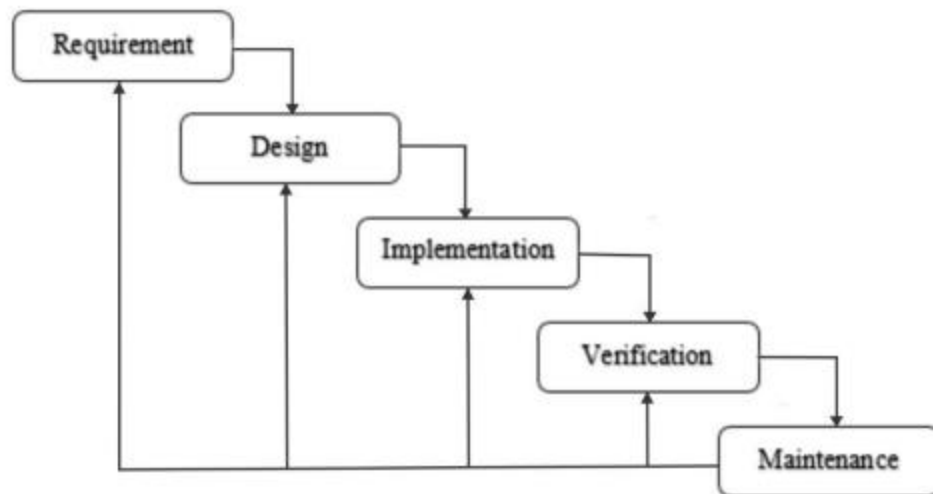
c. Studi Pustaka dan Studi Dokumen

Studi Pustaka dan Studi Dokumen dilakukan dengan mempelajari, meneliti dan menelaah berbagai literatur dari perpustakaan yang bersumber dari buku, teks ilmiah, artikel ilmiah, jurnal ilmiah, situs internet yang berkaitan dengan topik penelitian.

2.4 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang peneliti gunakan yaitu SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model *waterfall*. Model *waterfall* sering juga disebut sekuensi linier (*sequential linier*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model *waterfall* menyediakan pendekatan alur perangkat lunak secara sekuensial atau terurut

dimulai dari analisa, desain, pengkodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*). Berikut ini adalah tahapan metode *waterfall* dapat terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Model *Waterfall* [7]

Keterangan:

a. Analisis Kebutuhan (*Requirement*)

Melakukan analisis terhadap sistem pemesanan *billing*, menu makanan dan minuman di Gannet *Cybercafe* untuk menemukan permasalahan dan memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut.

b. Desain (*Design*)

Membuat desain aplikasi, arsitektur perangkat lunak, membuat representasi *user interface*, dan menggunakan pemodelan desain pengembangan sistem dengan *Usecase Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*.

c. Implementasi (*Implementation*)

Hasil dari tahap ini adalah pengkodean program Aplikasi *Mobile Gannet Cybercafe* Berbasis Android. Kode program ditulis menggunakan aplikasi *Android Studio* sebagai bahasa pemrograman *Kotlin* dan *MySQL* untuk *database*-nya.

d. Pengujian (*Verification*)

Pengujian ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan *output* yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan dari segi logika dan fungsionalnya dan dapat berjalan sesuai kehendak, meliputi *input*, proses, dan *output*.

e. Perawatan (*Maintanance*)

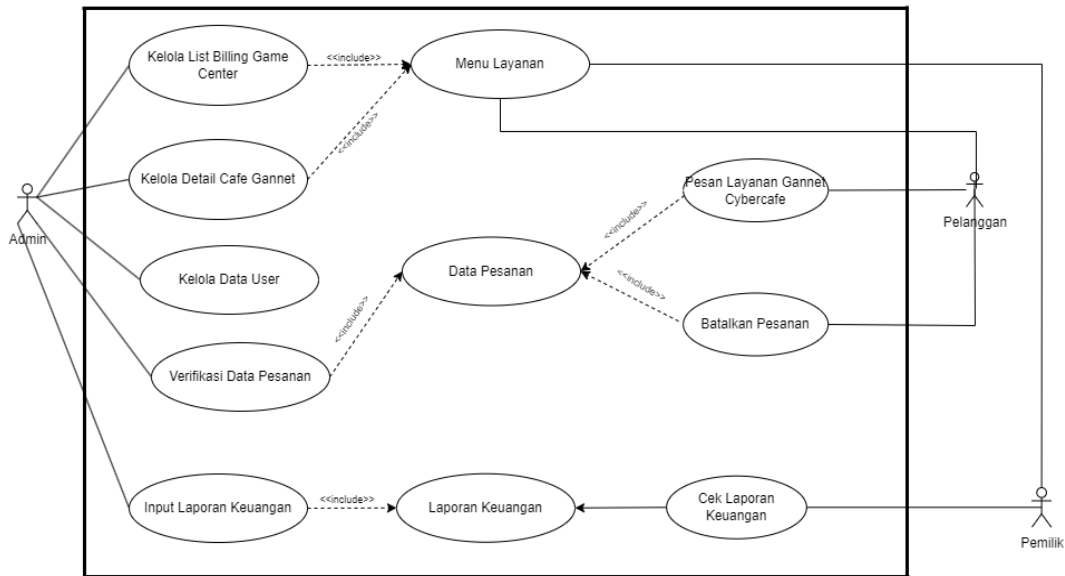
Perangkat Lunak yang sudah dibuat dan digunakan oleh pengguna akan mengalami perubahan sesuai kebutuhan. Perubahan tersebut dikarenakan aplikasi mengalami kesalahan dan harus menyesuaikan dengan lingkungan baru. Namun pada penelitian ini peneliti tidak sampai pada tahap perawatan (*maintanance*), karena pada tahap ini peneliti baru dapat melaksanakan proses ini apabila aplikasi digunakan secara berkelanjutan.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Perancangan Sistem

1. *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan interaksi yang dilakukan oleh seorang aktor dalam menggunakan atau memanfaatkan sistem sistem yang akan dibuat[8]. Adapun *use case diagram* dapat dilihat pada Gambar 3.

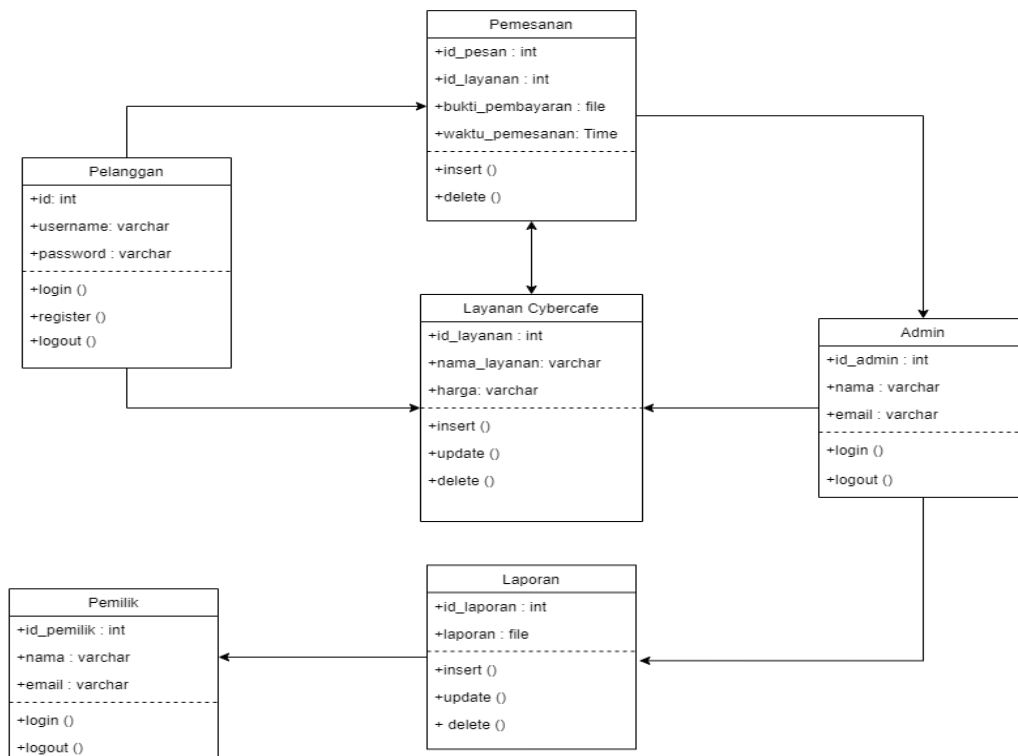


Gambar 3. Use Case Diagram

Penjelasan dari Gambar 3 yaitu Admin merupakan *actor 1* mempunyai hak akses keseluruhan data pada sistem aplikasi. Pelanggan merupakan *actor 2* yang harus login terlebih dahulu ke aplikasi, sehingga dapat melihat data *billing* dan menu *cafe*, selanjutnya klik menu makanan atau *billing* dan memesan komputer yang tersedia untuk melakukan pemesanan. Pemilik sebagai *actor 3* yang mempunyai hak akses laporan keuangan dan proses bisnis Gannet Cybercafe.

2. Class Diagram

Class diagram adalah diagram UML yang menggambarkan kelas-kelas dalam sebuah sistem dan hubungannya antar satu sama lainnya[8]. Berikut adalah perancangan *Class Diagram* dari sistem yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 4.



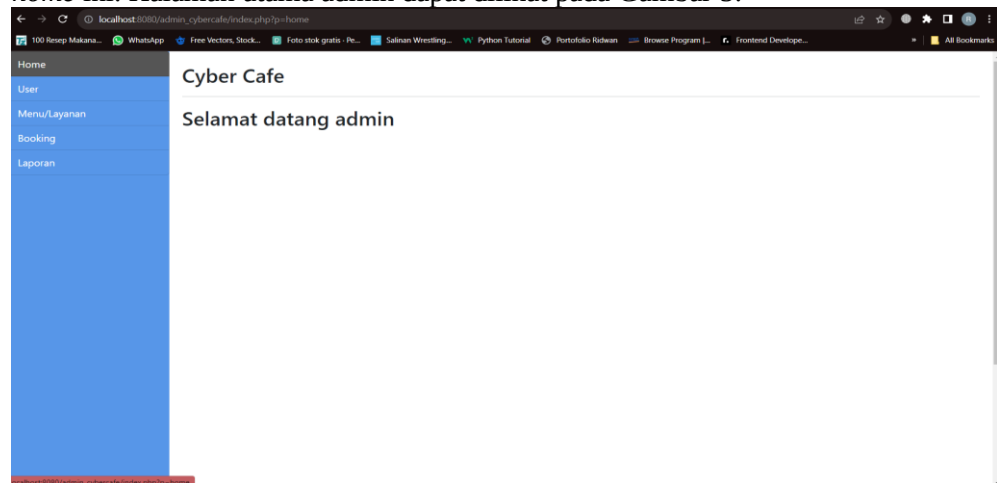
Gambar 4. Class Diagram

B. Implementasi

1) Tampilan Halaman Admin

a. Halaman Utama Admin

Halaman utama admin bertujuan untuk menampilkan tampilan pertama jika admin membuka aplikasi tersebut. Admin akan langsung diarahkan pada halaman *home* ini. Halaman utama admin dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Utama Admin

b. Menu User

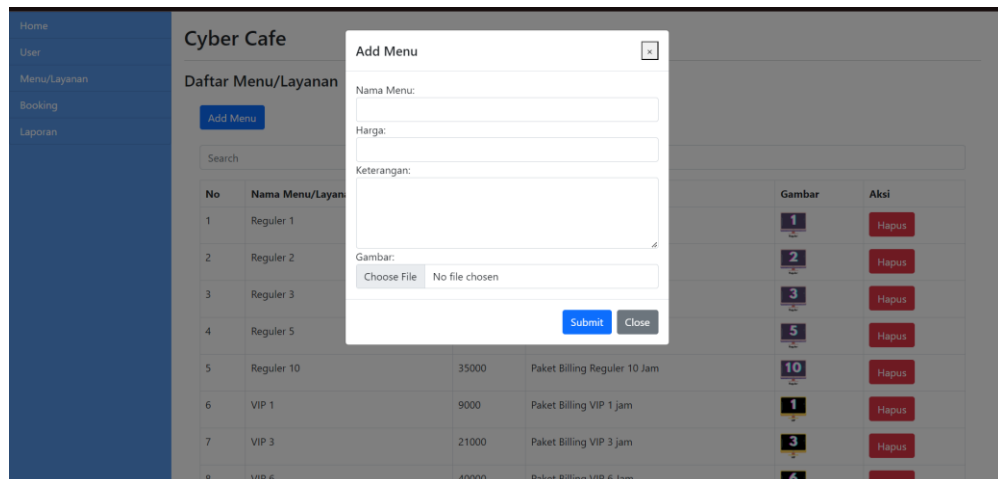
Menu *user* adalah menu yang menampilkan data *user* pengguna aplikasi Cybercafe. Pada menu User ini admin dapat melihat data user yang sudah mendaftarkan diri sebagai pelanggan tetap, pemilik atau pengelola di aplikasi cybercafe. Menu *user* dapat dilihat pada Gambar 6.

No	Nama	Username	Password	Level	Aksi
1	Ridwan	ridwan	123	admin	Hapus
2	Cyber Cafe	cybercafe	123	pemilik	Hapus
3	Vonny Lisafri Yolanda	vonny0521	vonny123	pelanggan	Hapus
4	Ujang	Ujang123	ujang123	pelanggan	Hapus
5	fadli	fadliek	fadli12345	pelanggan	Hapus
6	fadli	memew	fadli12345	pelanggan	Hapus
7	yusak	yusak	bboysanji23	pelanggan	Hapus
8	Alvin	sekiiryute12	GWK2010487	pelanggan	Hapus

Gambar 6. Menu User

c. Menu Layanan

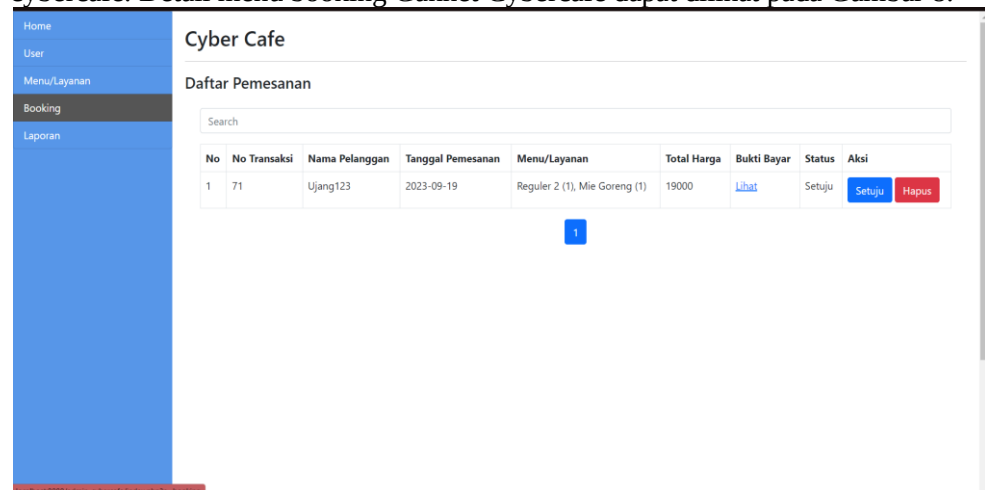
Menu layanan menampilkan data layanan dan menu café yang disediakan di Gannet cybercafe. Pada menu ini admin dapat melakukan input data menu dan layanan dengan deskripsi harga, keterangan dan gambar yang akan ditampilkan pada aplikasi cybercafe yang akan diakses oleh pelanggan dan pemilik/pengelola cybercafe. Untuk menu layanan cybercafe dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Menu Layanan Cafe

d. Menu Booking

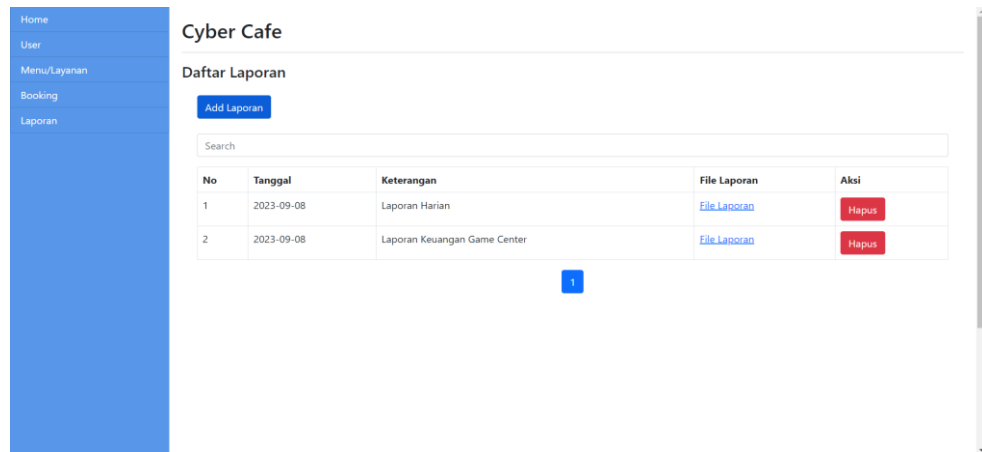
Menu Booking menampilkan data pemesanan layanan dan menu yang disediakan di Gannet Cybercafe. Pada menu ini admin dapat melakukan verifikasi pesanan dengan menyesuaikan ketersediaan layanan dan menu makanan yang tersedia pada Gannet Cybercafe. Apabila pesanan disetujui admin maka pemesan dapat melakukan pembayaran dengan mengupload bukti pembayaran ke aplikasi cybercafe. Detail menu booking Gannet Cybercafe dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Menu Booking

e. Menu Laporan

Menu Laporan menampilkan data laporan yang diinputkan oleh admin untuk dilihat oleh pemilik/pengelola. Pada menu laporan ini admin melakukan input laporan berupa file pdf/gambar yang diambil dari aplikasi smart billing sebagai aplikasi manajemen cybercafe. Detail menu Laporan dapat dilihat pada Gambar 9.

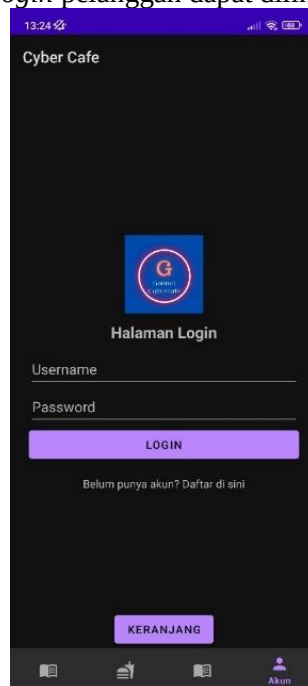


Gambar 9. Menu Laporan

2) Tampilan Halaman Pelanggan

a. Menu *Login* Pelanggan

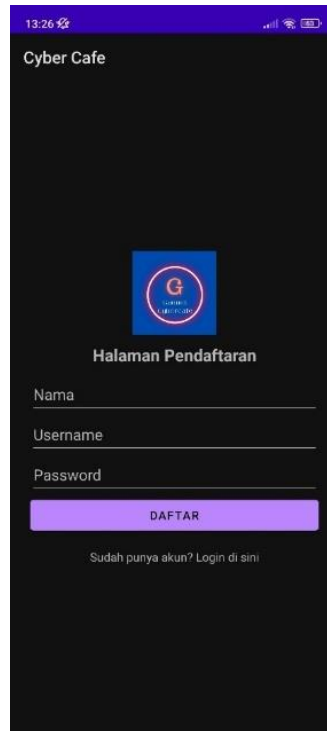
Halaman menu login merupakan halaman utama pada aplikasi yang digunakan oleh pelanggan untuk bisa mengakses fitur yang disediakan oleh aplikasi Gannet *Cybercafe*. Halaman menu *login* pelanggan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Menu Login User

b. Menu Registrasi Pelanggan

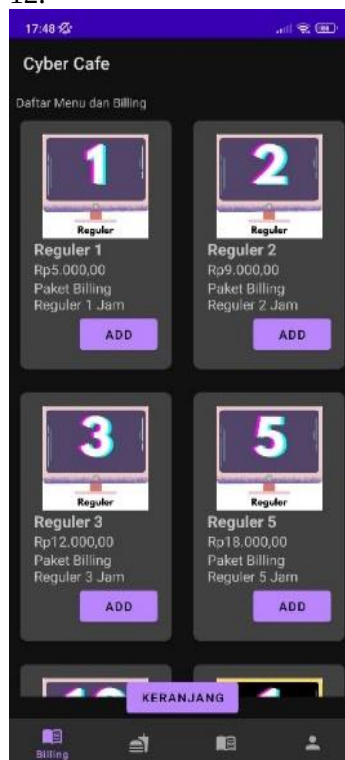
Halaman menu registrasi pelanggan merupakan halaman yang digunakan pelanggan yang belum memiliki akun pelanggan untuk melakukan registrasi agar dapat *login* dan mengakses fitur pada aplikasi Gannet *Cybercafe*. Tampilan halaman menu registrasi *user* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Menu Registrasi User

c. Menu Layanan *Billing* Pelanggan

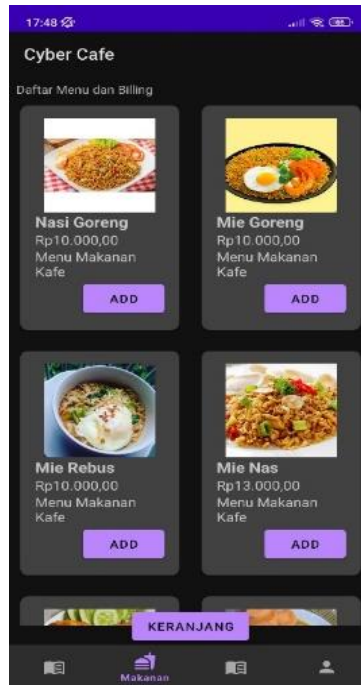
Halaman menu layanan pelanggan menampilkan *list* atau daftar layanan *cybercafe* yang sudah di-inputkan ke aplikasi oleh admin. Halaman ini dipergunakan oleh pelanggan untuk memilih layanan penyewaan komputer berupa *billing* dengan varian reguler dan VIP *billing*. Halaman menu layanan *cybercafe* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Menu Layanan Pelanggan

d. Menu Layanan *Cafe* Pelanggan

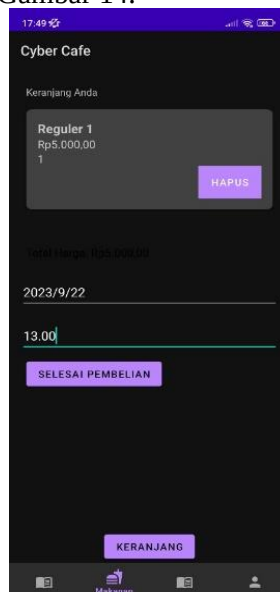
Halaman menu layanan pelanggan menampilkan list atau daftar menu makanan dan minuman *cybercafe* yang sudah diinputkan ke aplikasi oleh admin. Halaman ini dipergunakan oleh pelanggan untuk memilih menu makanan dan minuman dengan yang ingin dipesan. Halaman menu layanan *cybercafe* dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Menu Cafe Pelanggan

e. Menu Keranjang Pelanggan

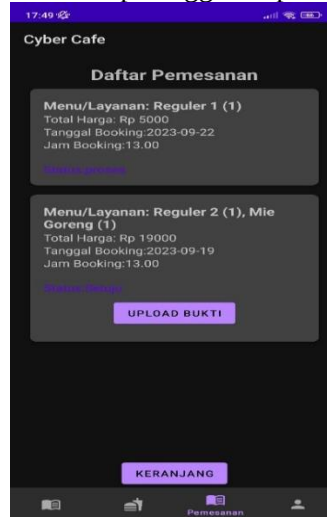
Halaman menu keranjang pelanggan menampilkan form pemesanan yang dipilih oleh pelanggan. Pada halaman ini pelanggan akan menginputkan data pemesanan berupa tanggal dan jam pemesanan yang diinginkan. Halaman menu keranjang dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Menu Keranjang Pelanggan

f. Menu Pemesanan Pelanggan

Halaman menu pemesanan pelanggan menampilkan status pesanan dan riwayat pesanan yang telah dilakukan oleh pelanggan.. Pada halaman ini pelanggan akan meng-*inputkan* bukti pembayaran apabila pesanan disetujui oleh admin yang bertugas. Halaman menu pemesanan pelanggan dapat dilihat pada Gambar 15.



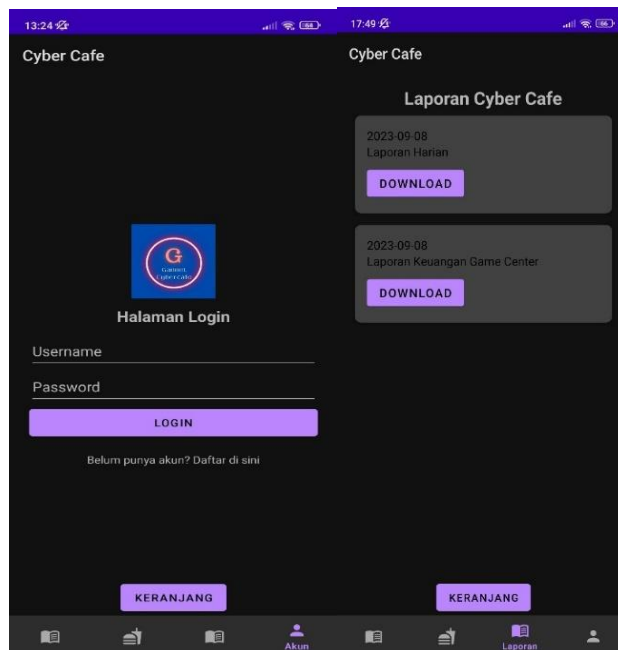
Gambar 15. Menu Pemesanan Pelanggan

3) Tampilan Halaman Pemilik atau Pengelola

a. Menu *Login* Pemilik/Pengelola

Halaman menu *login* merupakan halaman utama pada aplikasi yang digunakan oleh pemilik atau pengelola untuk bisa mengakses fitur yang disediakan oleh aplikasi Gannet Cybercafe. Halaman menu *login* pemilik atau pelanggan dapat dilihat pada Gambar 16.

Halaman ini dipergunakan oleh pengelola atau pemilik untuk melihat laporan bisnis cybercafe yang diinputkan oleh admin berupa file pdf/gambar dengan cara mendownload file tersebut. Menu laporan cybercafe dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 16. Menu Login Pemilik/Pengelola Menu Laporan Cybercafe

4. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian pada Gannet *Cybercafe* adalah sudah menghasilkan sebuah Mobile Application Gannet *Cybercafe* yang berguna untuk menampilkan daftar layanan *cybercafe* berupa layanan *billing* dan menu *café*, menampilkan daftar layanan *cybercafe* berupa layanan *billing* dan menu *café*, informasi detail layanan dan fitur pemesanan pada Gannet *Cybercafe*, membantu operator dalam mengelola antrian pelanggan dalam menggunakan layanan *cybercafe*, mempermudah pemilik/pengelola mengakses informasi laporan usaha tanpa harus datang langsung ke tempat usaha.

B. Saran

Setelah merancang dan melakukan penelitian ini, maka peneliti memiliki beberapa saran agar *Mobile Application* Gannet *Cybercafe* Berbasis Android ini dapat digunakan dengan baik dan maksimal, antara lain:

1. Agar aplikasi Gannet *Cybercafe* berbasis Android ini dapat digunakan oleh lebih banyak *cybercafe*, maka dibutuhkan promosi dan pengembangan dari pihak *developer* aplikasi.
2. Untuk kedepannya aplikasi ini dapat disempurnakan dengan melibatkan lebih banyak pengguna dan fitur-fitur menarik yang perlu ditambahkan.
3. Diharapkan kepada pembaca yang akan mengembangkan aplikasi ini agar dapat memperbaiki kekurangan yang ada pada Aplikasi Gannet *Cybercafe* berbasis android.
4. Peneliti juga menyarankan agar dilakukan *maintanance* pada sistem aplikasi ini agar dapat mengikuti perkembangan kebutuhan *user* dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- [1] A. Maezar *et al.*, “Sistem Informasi Penjualan Jersey Berbasis Web Dengan Menggunakan Agile Software Development,” *J. Inf. Syst. Informatics Comput.*, vol. 5, no. 2, pp. 409–421, 2021, doi: 10.52362/jisicom.v5i2.637.
- [2] G. Y. Swara and I. Warman, “Android-Based Travel Ticket Booking,” vol. 6, no. 1, pp. 235–245, 2022, doi: 10.52362/jisicom.v6i1.815.
- [3] M. Hendriawan, T. Budiman, V. Yasin, and A. S. Rini, “Pengembangan Aplikasi E-Commerce Di PT.Putra Sumber Abadi Menggunakan Flutter,” *J. Inf. Syst. Informatics Comput.*, vol. 5, no. 1, p. 69, 2021, doi: 10.52362/jisicom.v5i1.371.
- [4] H. Akbar, C. R. Alfahrezi, N. Anwar, and M. B. Ulum, “Pengembangan Aplikasi Mobile Pemesanan Dan Ketersediaan Komputer Pada Internet Cafe Jr Net Berbasis Android,” *Pros. Semin. Nas. SISFOTEK*, pp. 208–215.
- [5] D. I. S. Saragih, R. Liza, and T. Diansyah, “Rancang Bangun Sistem E-Sport Cybercafe Finder Menggunakan Metode Lbs (Location Based Service) Berbasis Android,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, p. 158, 2019, doi: 10.36294/jurti.v2i2.431.
- [6] M. Moshinsky, “Unified Modelling Language,” *Nucl. Phys.*, vol. 13, no. 1, pp. 104–116, 2019.
- [7] Aceng Abdul Wahid, “Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi,” *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020.
- [8] S. Julianto and S. Setiawan, “Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Pada Po. Handoyo Berbasis Online,” *Simatupang, Julianto Sianturi, Setiawan*, vol.3, no.2, pp.11–25, 2019.

Optimalisasi Metode Conjugate Gradient Polak Rebiere Untuk Memprediksi Target PBB Kecamatan Dolok Merawan

Ardian Putra Pratama Saragih¹, Eka Irawan², M. Safii³

STIKOM Tunas Bangsa¹⁻³

e-mail: ¹ardian231018@gmail.com, ²ekairawan@amiktunasbangsa.ac.id,
³m.safii@tunasbangsa.ac.id

Abstrak

Kantor Camat Dolok Merawan merupakan salah satu instansi pemerintahan daerah yang bergerak dalam menyelenggarakan dan mengkoordinasi penerapan peraturan daerah. Sebagai instansi pemerintahan daerah yang memiliki tugas menyelenggarakan peraturan daerah untuk mengumpulkan hasil pajak bumi bangunan di setiap desa yang berada di kecamatan dolok merawan,. Target pajak di setiap desa masih sulit di prediksi. Perkembangan desa serta pertumbuhan properti yang terus meningkat menyebabkan target pemungutan pajak yang cukup sulit di prediksi setiap desa. Dari permasalahan tersebut dibutuhkan Algoritma untuk memprediksi Target pajak bumi bangunan di Kecamatan Dolok Merawan. Solusi yang di usulkan agar dapat menyelesaikan permasalahan tersebut di perlukan algoritma untuk memprediksi Target Pajak Bumi Bangunan di Kecamatan Dolok Merawan. Dalam melakukan Prediksi, penulis menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. Prediksi Target Pajak Bumi Bangunan di Kecamatan Dolok Merawan dapat dilakukan dengan Metode Conjugate Gradient Polak Rebiere dengan arsitektur 5-3-1, 5-4-1, 5-5-1 dan 5-9-1, diperoleh model arsitektur terbaik 5-4-1 dengan hasil akurasi 88% dengan MSE 0,001649 yang akan digunakan untuk memprediksi Target realisasi pajak bumi bangunan di Kecamatan Dolok Merawan pada tahun 2023.

Kata kunci: Prediksi, PajakBumi Bangunan, Kecamatan Dolok Merawan, JST, Conjugate Gradient Polak Rebiere.

Abstract

The Dolok Merawan Subdistrict Office is one of the regional government agencies that is engaged in organizing and coordinating the implementation of regional regulations. As a regional government agency which has the task of implementing regional regulations to collect property tax proceeds in every village in the Dolok Merawan sub-district,. The tax target in each village is still difficult to predict. Village development and property growth continues to increase, making tax collection targets quite difficult to predict for each village. From this problem, an algorithm is needed to predict the target for property tax in Dolok Merawan District. The proposed solution in order to solve this problem requires an algorithm to predict the Property Tax Target in Dolok Merawan District. In making predictions, the author uses artificial neural networks. Prediction of Land and Building Tax Targets in Dolok Merawan District can be done using the Polak Rebiere Conjugate Gradient Method with architecture 5-3-1, 5-4-1, 5-5-1 and 5-9-1, obtaining the best architectural model 5-4 -1 with an accuracy result of 88% with an MSE of 0.001649 which will be used to predict the realization target for property tax in Dolok Merawan District in 2023.

Keywords: Prediction, Building Tax, Dolok Merawan District, JST, Polak Rebiere Conjugate Gradient.

1. Pendahuluan

Pajak bumi bangunan (PBB) di Indonesia, seperti halnya di banyak negara lain, berkaitan dengan sejarah perkembangan sistem perpajakan dan kebutuhan pemerintah untuk mengumpulkan pendapatan guna membiayai berbagai keperluan publik (Rosadi, E. 2016) [1].

Pajak adalah salah satu sumber pendapatan pemerintah yang penting untuk membiayai berbagai program dan layanan publik, seperti infrastruktur, pendidikan, kesehatan, dan keamanan. Pemerintah perlu mengumpulkan pendapatan agar dapat menjalankan fungsinya dengan efektif.

Kantor Camat Dolok Merawan merupakan salah satu instansi pemerintahan daerah yang bergerak dalam menyelenggarakan dan mengkoordinasi penerapan peraturan daerah. Sebagai instansi pemerintahan daerah yang memiliki tugas menyelenggarakan peraturan daerah untuk mengumpulkan hasil pajak bumi bangunan di setiap desa yang berada di kecamatan dolok merawan,. Target pajak di setiap desa masih sulit di prediksi. Perkembangan desa serta pertumbuhan properti yang terus meningkat menyebabkan target pemungutan pajak yang cukup sulit di prediksi setiap desa. Dari permasalahan tersebut dibutuhkan Algoritma untuk memprediksi Target pajak bumi bangunan di Kecamatan Dolok Merawan.

Solusi yang di usulkan agar dapat menyelesaikan permasalahan tersebut adalah melakukan prediksi Target pajak bumi bangunan di kecamatan Dolok Merawan menggunakan metode pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan. Algoritma conjugate gradient polak rebiere akan digunakan pada Laporan Praktik Kerja Lapangan ini sebagai salah satu Algoritma yang ada di dalam Jaringan Syaraf Tiruan untuk melakukan prediksi agar instansi dapat mengetahui Target pajak bumi bangunan yang akan di realisasikan sehingga perencanaan pemanfaatan dana PBB lebih baik dan tepat sasaran pada pembangunan yang lebih baik lagi oleh pemerintah.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan Algoritma jaringan syaraf tiruan (JST) metode Conjugate Gradient Polak Rebiere. Jaringan syaraf tiruan (JST) (Artificial neural network) adalah salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan mengandung arti bahwa jaringan syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran (Humaira & Helma. 2020).

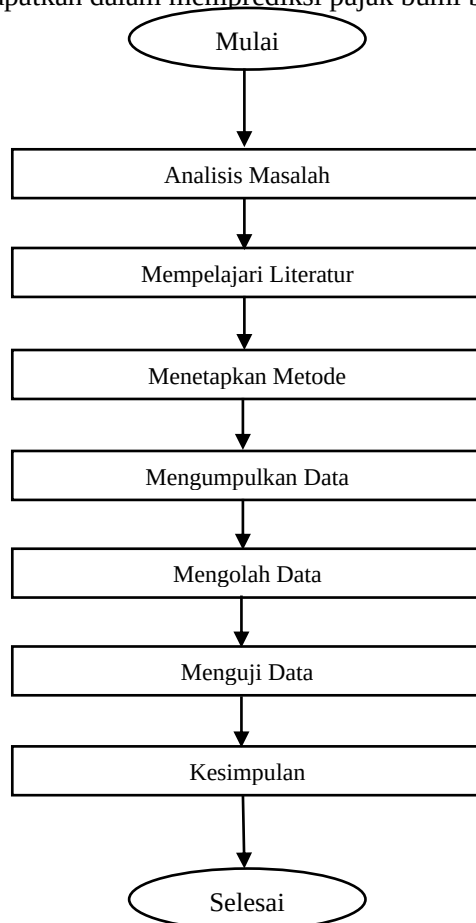
Jaringan syaraf tiruan (JST) adalah sebuah metode komputasi yang meniru cara kerja otak manusia, memiliki kemampuan belajar dan beradaptasi terhadap kondisi yang tidak beraturan dan mengolah data yang sedikit untuk melakukan generalisasi. Baik tidaknya suatu model JST ditentukan oleh pola antar neuron (arsitektur jaringan), metode untuk menentukan dan mengubah bobot (metode learning), dan fungsi aktivasi. proses pelatihan JST dapat dikategorikan menjadi 2 jenis proses, yaitu: supervised training (pelatihan terbimbing), yaitu tiap pola input memiliki pola target; dan unsupervised training (pelatihan tidak terbimbing) (DH. Tanjung, 2015).

Conjugate gradient menggunakan pendekatan penemuan bobot optimal sepanjang arah gradien dengan fungsi line search untuk mencari arah gradien fungsi kinerja. Fungsi line search tersebut digunakan untuk menempatkan titik minimum α sehingga dapat meminimumkan fungsi kinerja (MSE) selama arah pencarian. Terdapat beberapa variasi perhitungan nilai β dalam algoritma Conjugate Gradient, yaitu: Fletcher-Reeves Update (traincgf), Polak-Ribiere Updates (traincgp), Powell-Beale Restarts (traincgb) dan Scaled Conjugate Gradient (traincsg). Algoritma Conjugate gradient sering diimplementasikan sebagai algoritma iteratif, terutama untuk penyebaran sistem yang terlalu besar untuk ditangani oleh implementasi langsung atau metode langsung lainnya seperti dekomposisi Cholesky. Penyebaran Sistem sering muncul ketika memecahkan persamaan diferensial parsial atau masalah optimasi secara numerik. Algoritma Conjugate gradient juga dapat digunakan untuk memecahkan masalah optimasi yang tidak terbatas seperti minimalisasi energi seperti yang dikembangkan oleh (Hestenes and Stiefel, 1952; Straeter, 1971).

2.1 Rancangan Penelitian

Rancangan terhadap penelitian ini dimulai dari melakukan pengamatan di lokasi Kecamatan Dolok Merawan selanjutnya melakukan pengumpulan data, yang nantinya data akan dimasukkan ke Microsoft Excel untuk di olah dengan mengikuti langkah-langkah metode Conjugate Gradient Polak Rebiere. Hasil perhitungan data dari Microsoft Excel tersebut selanjutnya diaplikasikan ke Rapid Miner untuk melihat hasil yang akurat. Proses alur flowchart penelitian:

1. Analisis Masalah
Menganalisis permasalahan terkait data PBB di kecamatan Dolok Merawan
2. Mempelajari Literatur (Penelitian-penelitian sebelumnya)
Mencari referensi seperti jurnal penelitian ataupun artikel-artikel yang terkait dengan penelitian ini.
3. Menetapkan Metode
Menetapkan metode yang akan digunakan untuk memecahkan masalah. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode Conjugate Gradient Polak Rebiere.
4. Mengumpulkan Data
Data Pajak Bumi Bangunan di dapatkan dari kantor Camat Dolok Merawan.
5. Mengolah Data
Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode conjugate gradient polak rebiere
6. Menguji Data
Dilakukan perhitungan manual di aplikasi Microsoft Excel dan juga dengan menggunakan tools Matlab 2011 a.
7. Kesimpulan
Kesimpulan yang didapatkan dalam memprediksi pajak bumi bangunan.



Gambar 1. Flowchart penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut data yang diambil dari kecamatan Dolok Merawan yang akan digunakan pada penelitian ini yang akan di prediksi menggunakan Algoritma jaringan syaraf tiruan metode conjugate gradient polak rebiere yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Data Pajak Bumi Bangunan Kecamatan Dolok Merawan

N O	DESA	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Limbong	84594517	84426974	85887893	85742635	84269676	94775411	104270631
2	Dolok Merawan	13964881 3	148481824	158631634	159061312	155004793	162304601	174186087
3	Paritokan	15284474	15284474	15615902	15615902	15515960	15984795	15815770
4	Pabatu	6152674	6152674	6152674	6152674	6113296	11965382	13045384
5	Mainu Tengah	26798858	27891574	32899216	32869816	32651937	34351865	38720166
6	Bah Damar	28542526	28542526	42460556	42460556	42173904	46389295	47055617
7	Korajim	57543562	57493952	72386889	72336889	72193872	79542311	87676589
8	Kalembak	37420000	37420200	46249120	46249120	45953125	46249120	46249120
9	Emplasme n G. para	1460000	11460200	1609460	1609460	1599159	738900	2181500

3.1 Pembagian Data

Berdasarkan data yang diperoleh, data perlu dibagi menjadi dua yaitu data *Training* dan data *Testing* kemudian dilakukan normalisasi. Normalisasi terhadap data dilakukan agar keluaran jaringan sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan". Data akan dibagi menjadi dua yaitu data pelatihan (training) yang digunakan adalah data dari tahun 2016-2021 target 2021 dan data pengujian (testing) yang digunakan adalah data tahun 2017-2022 target 2022, dengan menggunakan rumus normalisasi seperti yang dijelaskan pada persamaan (1).

$$x' = \frac{0,9(x-a)}{b-a} + 0,1 \quad (1)$$

Keterangan: x' : data yang telah dinormalisasi

x : data yang akan dinormalisasi

a : data minimum/ data paling kecil

b : data maksimum/ data paling besar.

Kemudian pada data di lakukan pembagian data yaitu data training dan data testing untuk dilakukan normalisasi. Berikut merupakan data hasil normalisasi *Training* data PBB dari kecamatan Dolok Merawan tahun 2016-2021 dengan tahun 2021 sebagai target menggunakan rumus pada persamaan 1.

Tabel 2. Hasil Normalisasi Data *Training*

NO	DESA	2016	2017	2018	2019	2020	2021 TARGET
1	Limbong	0,539962158	0,5293836	0,527473791	0,531121152	0,56562611	0,574820505
2	Dolok Merawan	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
3	Paritokan	0,151327785	0,171360326	0,171165588	0,172575175	0,17549075	0,163413518
4	Pabatu	0,1	0,123146866	0,123083699	0,123540919	0,155588442	0,150528346
5	Mainu Tengah	0,222189446	0,259415732	0,258831316	0,261938136	0,266436142	0,269942752
6	Bah Damar	0,2258483	0,308129056	0,307561082	0,311594549	0,326040031	0,308711257
7	Korajim	0,388577726	0,46059839	0,45936029	0,468146651	0,490198714	0,497640972
8	Kalembak	0,2757477	0,327431114	0,326810466	0,331302931	0,325345948	0,304960208
9	Emplasmen G. para	0,129832405	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Berikut merupakan data hasil normalisasi *Testing* data PBB dari kecamatan Dolok Merawan tahun 2017-2022 dengan tahun 2022 sebagai target menggunakan rumus pada persamaan 1 pada pembagian data.

Tabel 2. Hasil Normalisasi Data *Training*

NO	DESA	2017	2018	2019	2020	2021	2022 TARGET
1	Limbong	0,581280736	0,539962158	0,5293836	0,527473791	0,531121152	0,56562611
2	Dolok Merawan	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
3	Paritokan	0,180032377	0,151327785	0,171360326	0,171165588	0,172575175	0,17549075
4	Pabatu	0,127166737	0,1	0,123146866	0,123083699	0,123540919	0,155588442
5	Mainu Tengah	0,246691226	0,222189446	0,259415732	0,258831316	0,261938136	0,266436142
6	Bah Damar	0,256785635	0,2258483	0,308129056	0,307561082	0,311594549	0,326040031
7	Korajim	0,424677871	0,388577726	0,46059839	0,45936029	0,468146651	0,490198714
8	Kalembak	0,308178936	0,2757477	0,327431114	0,326810466	0,331302931	0,325345948
9	Emplasmen G. para	0,1	0,129832405	0,1	0,1	0,1	0,1

3.2 Arsitektur

Pada penelitian ini digunakan 4 model arsitektur pengujian data yakni model arsitektur 5-3-1, 5-4-1, 5-5-1, 5-9-1. Pelatihan dan pengujian data menggunakan software atau aplikasi matlab 2011a dengan rumus sebagai berikut :

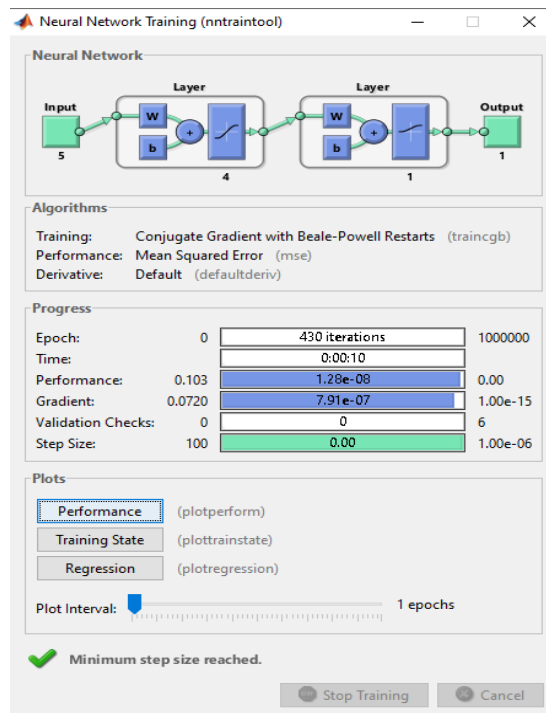
```
>> net=newff(minmax(p),[5,1],{'tansig','logsig','tansig'},'traincgp');
(Membentuk jaringan dengan 4 hidden layer sebanyak 5 neuron serta 1 output)
>> net.LW{1,1};
(Melihat nilai bobot pada hidden layer/lapisan tersembunyi dan output layer/lapisan keluaran)

>> net.b{1};
(Melihat nilai bias pada output layer/lapisan keluaran)
>> net.LW{2,1};
(Melihat nilai bobot pada hidden layer/lapisan tersembunyi dan output layer/lapisan keluaran)
>> net.b{2};
(Melihat nilai bias pada output layer/lapisan keluaran)
>> net.trainParam.epochs=1000;
(Jumlah maksimum epoch untuk dilatih)
>> net.trainParam.show = 25;
(Epoch di antara tampilan (NaN tanpa tampilan))
>> net.trainParam.showCommandLine = false;
(Hasilkan output baris perintah)
>> net.trainParam.showWindow = true;
(Tampilkan pelatihan GUI)
>> net.trainParam.goal = 0;
(Tujuan kinerja)
>> net.trainParam.time = inf;
(Maksimum waktu pelatihan dalam hitungan detik)
>> net.trainParam.min_grad= 1e-10;
(Gradien kinerja minimum)
>> net.trainParam.max_fail = 6;
(Kegagalan validasi maksimum)
>> net.trainParam.searchFcn = 'srchcha';
>Nama rutin pencarian baris untuk digunakan)
```

```
>> net=train (net,p,t)
```

```
>> [a,Pf,Af,e,perf]= sim(net,p,[],[],t)
```

Setelah data dilakukan normalisasi kemudian data di uji di aplikasi matlab 2011 a dengan menggunakan arsitektur 5-4-1 dan di dapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 1. Hasil pelatihan arsitektur 5-4-1

Pada gambar dapat dilihat epoch 430 iterations dengan waktu pelatihan 10 detik. Kemudian dilakukan pengambilan output dan eror pada hasil pelatihan dan dimasukkan kedalam tabel untuk mendapatkan mse (mean squad error). Berikut ini hasil data pelatihan (*training*) dan data pengujian (*testing*) dengan model 5-4-1 :

Tabel 4. Hasil data *training* dengan model arsitektur 5-4-1

No	Data	Target	Ouput	Error	SSE
1	Limbong	0,56562611	0,5656	0,009	0,000081
2	Dolok Merawan	0,9	0,9	0,0103	0,00010609
3	Paritokan	0,17549075	0,1756	-0,07	0,0049
4	Pabatu	0,15558844	0,1555	0,1113	0,01238769
5	Mainu Tengah	0,26643614	0,2665	-0,0393	0,00154449
6	Bah Damar	0,32604003	0,3262	-0,1809	0,03272481
7	Korajim	0,49019871	0,4902	-0,0277	0,00076729
8	Kalembak	0,32534595	0,3251	0,2417	0,05841889
9	Emplasmen G. para	0,1	0,1001	-0,0673	0,00452929
Jumlah SSE					0,11545955
MSE					0,012828839

Tabel 5. Hasil akurasi data *testing* dengan model arsitektur 5-4-1

No	Data	Target	Ouput	Error	SSE	Akurasi
1	Limbong	0,5748205	0,6291	-0,0543	0,00294849	1
2	Dolok Merawan	0,9	0,9	0	0	1
3	Paritokan	0,16341352	0,1904	-0,027	0,000729	1
4	Pabatu	0,15052835	0,2045	-0,054	0,002916	1
5	Mainu Tengah	0,26994275	0,2731	-0,0032	0,00001024	1
6	Bah Damar	0,30871126	0,3446	-0,0358	0,00128164	1
7	Korajim	0,49764097	0,5734	-0,0758	0,00574564	1
8	Kalembak	0,30496021	0,3395	-0,0346	0,00119716	1
9	Emplasmen G. para	0,1	0,0959	0,0041	0,00001681	0
Jumlah SSE					0,01484498	88%
MSE					0,001649442	

Akurasi yang didapat yaitu 88% dan digunakan untuk melakukan prediksi pada target PBB 2023 di Kecamatan Dolok Merawan dengan memasukan output hasil akurasi data testing kedalam data prediksi pajak bumi bangunan 2023. Setelah dilakukan perhitungan normalisasi menggunakan Microsoft Exel dan perhitungan menggunakan Matlab menggunakan metode conjugate gradient polak rebiere di dapatkan arsitektur terbaik yaitu 5-4-1 dengan akurasi 88% yang digunakan untuk melakukan prediksi Target Pajak Bumi Bangunan di kecamatan Dolok Merawan 2023. Berikut hasil prediksi Target Pajak Bumi Bangunan di kecamatan Dolok Merawan 2023.

Tabel 6. Hasil Prediksi Target PBB 2023

No	Data	Data Real 2022	Target	Target Prediksi	Prediksi 2023
1	Limbong	104.270.631	0,5656261	0,6291	115.941.033
2	Dolok Merawan	174.186.087	0,9	0,9	174.186.087
3	Paritokan	15.815.770	0,1754908	0,1904	21.618.018
4	Pabatu	13.045.384	0,1555884	0,2045	24.649.599
5	Mainu Tengah	38.720.166	0,2664361	0,2731	39.398.992
6	Bah Damar	47.055.617	0,32604	0,3446	54.771.902
7	Korajim	87.676.589	0,4901987	0,5734	103.965.214
8	Kalembak	46.249.120	0,3253459	0,3395	53.675.373
9	Emplasmen G. para	2.181.500	0,1	0,0959	1.299.976

4. Kesimpulan

Berdasarkan proses perhitungan yang dilakukan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa Metode conjugate gradient polak rebiere dapat digunakan untuk melakukan Prediksi target realisasi pajak bumi bangunan di Kecamatan Dolok Merawan baik dengan perhitungan manual maupun dengan perhitungan menggunakan matlab 2011 dengan proses Training dan testing yang dilakukan, dengan perolehan *Mean Square Error* (MSE) 0,001649442 dan di dapatkan hasil prediksi target realisasi PBB 2023 dengan menggunakan arsitektur 5-4-1 dengan akurasi 88%.

Penelitian ini diharapkan dapat membantu instansi kecamatan Dolok Merawan agar proses penargetan dan pemungutan pajak bumi bangunan lebih optimal dan juga dapat menjadi

pandangan atau saran yang membangun bagi pihak yang berwenang di instansi untuk meningkatkan kinerja instansi menjadi lebih baik lagi.

Daftar Pustaka

- [1] Rosadi, E. (2016). *Analisis Penerimaan Pajak Bumi Dan Bangunan Perdesaan Dan Perkotaan (Pbb P2) Sebagai Salah Satu Sumber Pendapatan Asli Daerah (Studi Pada Dinas Pendapatan Daerah Kota Batu)* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- [2] Kiki, K., & Kusumadewi, S. (2004). Jaringan Saraf Tiruan dengan Metode Backpropagation untuk Mendeteksi Gangguan Psikologi. *Media Informatika*, 2.
- [3] Damanik, I. F. (2022). Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Nilai Tukar Petani Subsektor Tanaman Pangan Menggunakan Algoritma Conjugate Gradient Pola-Rebieri. *SkripsiKu-2022*.
- [4] Hestenes, Magnus R.; and Stiefel, Edward: Methods of Conjugate Gradients for Solving Linear Systems. Res. Paper 2379, J. Res. Nat. Bur. Stand., vol. 49, no. 6.
- [5] Humaira, S., & Helma, H. (2020). Prediksi Jumlah Ternak Ayam Ras Petelur Berdasarkan Keuntungan Hasil Produksi Menggunakan Metode Inverse Regression Classic. *Journal of Mathematics UNP*, 5
- [6] Tanjung, D. H. (2014). Jaringan Saraf Tiruan dengan Backpropagation untuk Memprediksi Penyakit Asma. *Creative Information Technology Journal*, 2(1), 28-38
- [7] Kuswana, R. U., Abdillah, G., & Komarudin, A. (2019, August). Prediksi Realisasi Penerimaan Pajak Bumi dan Bangunan di Pemerintah Kabupaten Bandung Barat Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation.

Analisis Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Metode Backpropagation Dalam Jumlah Perkawinan Tidak Tercatat Di Siantar Utara

Yulifah Tri Hasni¹, Yugilion Pranayama Purba², Muhammad Safii³

^{1,2,3}STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

e-mail: ¹yulifaa4@gmail.com, ²yugilionpranayaama@amiktunasbangsa.ac.id,
³m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi perkembangan prediksi jumlah perkawinan tidak tercatat di Siantar Utara pada tahun mendatang. Prediksi tersebut diharapkan dapat memberikan data yang akurat dan berguna untuk perencanaan kebijakan pemerintah terkait pencatatan perkawinan di Siantar Utara. Sumber data diperoleh dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Pematang Siantar. Pada penelitian ini peneliti menggunakan algoritma backpropagation. Algoritma backpropagation adalah algoritma yang mengurangi tingkat kesalahan dengan menyesuaikan bobot berdasarkan keluaran dan tujuan yang diinginkan. Model arsitektur jaringan yang digunakan pada penelitian ini ada 5, yaitu 4-51-1, 4-49-1, 4-45-1, 4-25-1, dan 4-21-1. Dari hasil uji coba yang dilakukan dengan software Matlab menghasilkan arsitektur terbaik yaitu model 4-51-1 dengan tingkat akurasi 100 % dalam 28 detik dan mencapai 6352 iterasi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi bagi penelitian-penelitian lain yang bertema penelitian yang sama, serta menjadi tantangan pemerintah dalam membangun sistem evaluasi yang lebih akurat.

Kata Kunci : Jaringan Syaraf Tiruan, Backpropagation, perkawinan, Perkawinan Tidak Tercatat, Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil

Abstract

The aim of this research is to identify developments in predictions of the number of unregistered marriages in North Siantar in the coming year. It is hope that these predictions can provide accurate and useful data for planning government policies regarding marriage registration in North Siantar. The data source was obtained from the Pematang Siantar Population and Civil Registration service. In this study, researchers used the backpropagation algorithm. The backpropagation algorithm is an algorithm that reduces error rates by adjusting weights based on the desired output and goal. There are 5 Network architecture was produced, namely 4-51-1, 4-49-1, 4-45-1, 4-25-1, dan 4-21-1. From the results of trials carried out with matlab software, the best architecture was produced, namely model 4-51-1 with an accuracy rate of 100% in 28 seconds and reaching 6352 Iterations. It is hoped that this research can become reference material for other studies on the same research theme, as well as being a match for the government in building a more accurate evaluation system.

Keywords: Artificial Neural Network, Backpropagation, marriage, Unregistered Marriage, Population and Civil Registration Service.

1. Pendahuluan

Setiap orang mempunyai hak asasi manusia untuk memperbanyak keturunannya melalui perkawinan, yaitu menikah yang dilaksanakan menurut budaya dan agama. Perkawinan adalah penyatuan antara suami istri dengan tujuan terjalannya keluarga atau rumah tangga yang bahagia dan kekal berdasarkan keimanan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sebagaimana tercantum dalam Pasal 1 Ayat 1 Undang-Undang Tahun 1974 tentang perkawinan[1]

Saat ini sedang berkembang fenomena dimana banyak perkawinan yang dilakukan karena alasan agama namun tidak dicatatkan oleh pemerintah sesuai dengan ketentuan Undang-Undang Perkawinan No. 2 (Perkawinan Siri). 1 (1974) Pasal 2 dijelaskan pada Pasal 2 (Saeban, 2008). (Svekti, 2010) (Fitrianti, 2017). Dilihat dari hukum negara atau pemerintahan sebagaimana diatur dalam undang-undang, perkawinan jenis ini tentu berbeda jika dilihat dari hukum agama. Perkawinan yang dicatatkan oleh pemerintah mempunyai kekuatan hukum di dalam negeri apabila terjadi perceraian, terutama untuk melindungi istri dan anak dari akibat perkawinan itu sendiri (Faizah, 2014).(Rodoliya, 2014) (Alfin & Busyro, 2017)[2]

Sebagian umat Islam berpendapat bahwa perkawinan tidak sah jika tidak dicatatkan. Ada pula yang berpendapat bahwa pencatatan tidak menentukan sah atau tidaknya suatu perkawinan. Perkawinan sah meskipun tidak dikawinkan atau dicatatkan, asalkan dilakukan menurut kaidah agama. Berdasarkan Putusan Mahkamah Agung Islam Nomor 23/19 Tahun 1953, apabila rukun perkawinan sudah lengkap tetapi tidak dicatatkan, maka perkawinan itu tetap sah, namun para pihak yang terlibat dikenakan denda pencatatan perkawinan. tidak akan terjadi[3].

Dalam konteks ini, dapat diasumsikan bahwa pencatatan perkawinan tidak menentukan sah atau tidaknya perkawinan tersebut. Hal ini kemudian menyebabkan banyak orang tidak mendaftar ke kantor pendaftaran umat Islam atau Otoritas Urusan Agama (KUA). Sebaliknya, klausul ini merupakan satuan yang tidak dapat dipilih keabsahannya. Apabila salah satu saja dari ketentuan-ketentuan itu terpenuhi, maka perkawinan itu tidak memenuhi syarat-syarat sah yang ditetapkan undang-undang. Artinya, apabila timbul perselisihan antara laki-laki dan perempuan yang belum mengajukan pencatatan perkawinan, maka salah satu pihak yang bersengketa tidak dapat mengajukan perkara pidana[4].

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma back-propagation (Purba & Wanto, 2018) untuk memprediksi jumlah perkawinan tidak tercatat di Siantar Utara. Propagasi balik jaringan saraf tiruan dipilih sebagai metode prediksi yang andal (Nikentari et al., 2018). Jaringan saraf tiruan merupakan paradigma pemrosesan informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf biologis, seperti pemrosesan informasi di otak manusia (Prayudha et al., 2019). Elemen kunci dari paradigma ini adalah struktur sistem pemrosesan informasi, yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berhubungan (neuron) yang bekerja secara bersamaan untuk memecahkan suatu masalah tertentu (Andrian & Ningsih, 2014). Backpropagation adalah algoritma pembelajaran terawasi, biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot yang terkait dengan neuron di lapisan tersembunyi (Thoriq, 2022). Pada penelitian sebelumnya, menurut Oktarihani et al., penelitian lain yang dilakukan oleh Syaiful Anam (Anam et al., 2020) membantu memprediksi produksi tanaman Melinjo di Sumatera (Haloho & Solikhun, 2022). Model prediktif ini membantu memprediksi jumlah infeksi virus corona baru. berhasil memprediksi jumlah kasus COVID-19 di Kota Malang. Penelitian lainnya oleh Samuel Fernando Manurung dkk (Manurung et al., 2022) Penelitian sebelumnya oleh Surya Fajri dkk menggunakan algoritma ANN untuk menentukan pernikahan tidak dicatatkan di Siantar Utara.

Keunggulan penelitian ini adalah dapat memberikan data yang akurat dan bermanfaat bagi pengambilan kebijakan pemerintah mengenai pencatatan perkawinan.

2. Metode Penelitian

2.1 Perkawinan Tidak Tercatat

Perkawinan tidak tercatat adalah perkawinan yang tidak dikenakan PPN. Perkawinan yang tidak dikenakan pengawasan PPN dianggap sah secara agama, namun tidak mempunyai kekuatan hukum karena tidak ada bukti perkawinan yang sah menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku. Perkawinan tidak dicatatkan merupakan suatu perbuatan hukum yang tidak diakui oleh undang-undang. Sebab, dalam sejarah hukum perkawinan, perkawinan siri cenderung dianggap sebagai perkawinan yang tidak sah. Namun Pasal 5 ayat (1) KHI secara implisit menyatakan bahwa pencatatan perkawinan bukan merupakan suatu kewajiban hukum untuk menikah. Melainkan sebagai sarana menciptakan keteraturan dalam pernikahan. Oleh karena itu, Pasal 7(3) KHI mengatur tentang status hukum perkawinan bagi perkawinan yang tidak dicatatkan. Dengan kata lain, perkawinan siri itu sah, tetapi belum lengkap. Ketidaklengkapan ini timbul dari ketentuan Pasal 7(3) KHI. Penjelasan umum Pasal 7 KHI adalah pasal ini mulai berlaku setelah disahkannya Undang-Undang Peradilan Agama [5].

2.2 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan (AI) didefinisikan sebagai kecerdasan yang ditunjukkan oleh entitas buatan. Sistem seperti ini biasa disebut komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam mesin (komputer) agar dapat berfungsi sama seperti manusia. Kecerdasan buatan (AI) didefinisikan sebagai kecerdasan yang ditunjukkan oleh entitas buatan. Sistem seperti ini biasa disebut komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam mesin (komputer) agar dapat berfungsi sama seperti manusia. AI adalah bidang penelitian yang didasarkan pada premis bahwa pemikiran cerdas dapat dipandang sebagai bentuk komputasi [6].

2.3 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan (JST) adalah model nonlinier kompleks yang dibangun dari komponen yang beroperasi secara individual, mirip dengan model regresi. ANN dapat divisualisasikan sebagai grafik, dan beberapa subgraf dapat memiliki perilaku yang sama seperti gerbang logika [7]. Jaringan saraf tiruan terdiri dari beberapa lapisan yang berbeda dalam jumlah node atau neuron yang direpresentasikan dalam arsitektur. Menurut Puspitaningrum (2006), arsitektur jaringan syaraf tiruan terdiri dari tiga lapisan yaitu :

1. Lapisan Masukan (*input layer*) Neuron-neuron pada lapisan input tersebut disebut unit input. Unit input tersebut akan menerima input. Input tersebut merupakan gambaran dari suatu permasalahan.
2. Lapisan Tersembunyi (*hidden layer*) Neuron-neuron pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*) disebut dengan unit tersembunyi.
3. Lapisan Keluaran (*output layer*) Neuron-neuron pada lapisan keluaran (*output layer*) disebut dengan unit keluaran. Keluaran pada level ini merupakan keluaran dari permasalahan jaringan syaraf tiruan [8].

2.4 Algoritma Backpropagation

Algoritma *backpropagation* merupakan algoritma yang dapat diterapkan pada jaringan saraf tiruan, dan proses kerjanya adalah melatih jaringan yang terbentuk. Algoritma ini merupakan bagian dari pembelajaran yang diawasi, dan fitur dari metode ini adalah meminimalkan kesalahan pada keluaran yang dihasilkan oleh jaringan. Algoritma propagasi balik jaringan saraf umumnya diterapkan pada jaringan *multilayer* [9].

Sebelum diimplementasikan pada aplikasi Matlab, data harus dinormalisasi agar nilainya tidak mencapai 0 atau 1. Oleh karena itu, kita perlu melakukan normalisasi data menggunakan fungsi sigmoid. Kita dapat melihat Persamaan 1 di bawah ini menjelaskan rumus normalisasi:

$$x' = \frac{0.8(x-b)}{(a-b)} 0.1$$

dimana x' adalah hasil proses normalisasi, x adalah data yang akan dinormalisasi, a adalah data minimum pada data survei, b adalah data maksimum pada data survei, serta 0,8 dan 0,1 adalah nilai default. Proses normalisasi Algoritma backpropagation menggunakan beberapa langkah untuk menyelesaikan masalah yaitu :

1. Inisialisasi bobot dengan nilai acak kecil.
2. Lakukan langkah 3 sampai 8 kecuali kondisi berhenti terpenuhi. Langkah 1: umpan maju.
3. Setiap unit masukan ($x_i, i=1, \dots, n$) menerima sinyal masukan x_i dan meneruskannya ke unit tersembunyi (lapisan tersembunyi).
4. Setiap unit tersembunyi ($z_j, j = 1, \dots, p$) menjumlahkan bobot sinyal masukan menggunakan Persamaan (1). $Z_{inj} = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}$ (1) dimana Z adalah neuron tersembunyi. v_{0j} adalah bobot bias dari neuron masukan ke- j . x_i adalah neuron masukan ke- i . v_{ij} adalah bobot neuron masukan ke neuron tersembunyi. Dengan menerapkan fungsi aktivasi yang dihitung dalam Persamaan. $Z_j = f(Z_{inj})$ (2) dengan Z_j adalah unit ke- j pada bidang tersembunyi. Z_{inj} adalah keluaran dari satuan Z_j . Misalnya fungsi aktivasi yang digunakan adalah sigmoid pada persamaan (3), $Y = f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$ (3), yang mengirimkan sinyal ini ke seluruh unit pada unit keluaran Masuk.
5. Tiap satuan keluaran ($y_k, k = 1, \dots, m$) menjumlahkan isyarat masukan berbobot dengan menggunakan persamaan (4). $Y_{ink} = w_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk}$ (4) Dimana, Y_{ink} adalah keluaran untuk unit y_k ; w_{0k} adalah bobot bias untuk neuron hidden ke- k ; z_j adalah unit ke- j pada lapisan tersembunyi; w_{jk} adalah bobot neuron hidden ke neuron output. Dengan menerapkan fungsi aktivasi yang dihitung dengan persamaan (5). $Y_k = f(Y_{ink})$ (5) dengan Y_{ink} adalah output dari unit Y_k [10] .

2.5 Matlab

Matlab (*Laboratorium Matriks*) adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang tertutup, peka huruf besar-kecil, yang dikembangkan oleh *MathWorks* dalam lingkungan komputasi numerik. Salah satu manfaat terbesarnya adalah pembuatan diagram [8].

2.6 Sumber Data

Pada penelitian ini dilakukan di Kantor Dinas Pendudukan dan Pencatatan Sipil Pematangsiantar. Dapat dilihat dari gambar 1 merupakan data yang diperoleh dari tahun 2017-2022 yang didapatkan dari Kantor Dinas Pendudukan dan Pencatatan Sipil Pematangsiantar.



Gambar 1. Grafik Jumlah Perkawinan Tidak Tercatat Di siantar Utara

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Normalisasi Data

Sebelum mengimplementasikannya pada aplikasi Matlab, perlu melakukan normalisasi data agar nilainya tidak mencapai 0 atau 1. Oleh karena itu, kita perlu melakukan normalisasi data menggunakan fungsi sigmoid. Dalam menganalisis jumlah nikah siri di Siantar Utara, dilakukan pengolahan data dan pelatihan serta pengujian dengan menggunakan sistem komputer. Menurut , tanggal prediksi adalah 6 tahun. Sesuai dengan Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Daftar Kecamatan Siantar Utara

KELURAHAN	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Kel. Bane	1913	2016	2663	1873	3253	1630
Kel. Baru	604	983	1471	2612	2542	1325
Kel. Kahean	1842	1420	1808	970	3416	1738
Kel. Martoba	725	1179	1826	1275	4068	2093
Kel. Melayu	1018	1073	1494	684	2955	1531
Kel,Sigulangulang	1671	1979	2589	2713	2747	1391
Kel. Sukadame	1382	1230	1495	1061	2368	1210

Pertama, kita perlu membagi data menjadi dua bagian yaitu data pelatihan dan data pengujian.

Tabel 2. Data *Training* Setelah di Normalisasi

2017	2018	2019	2020	2021
0,302309469	0,326096998	0,47551963	0,293071594	0,611778291
0	0,087528868	0,200230947	0,463741339	0,447575058
0,28591224	0,188452656	0,278060046	0,084526559	0,649422633
0,027944573	0,132794457	0,28221709	0,154965358	0,8
0,095612009	0,108314088	0,205542725	0,018475751	0,54295612
0,246420323	0,317551963	0,458429561	0,487066975	0,494919169
0,179676674	0,144572748	0,205773672	0,105542725	0,4073903

Tabel 3. Data *Testing* Setelah di Normalisasi

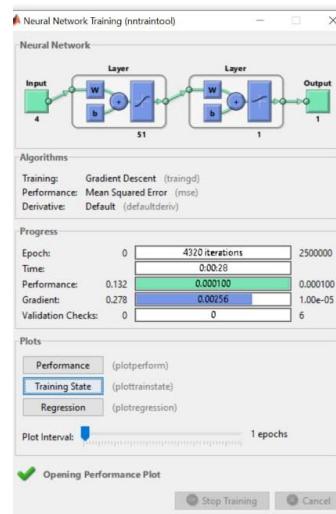
2018	2019	2020	2021	2022
0,326096998	0,47551963	0,293071594	0,611778291	0,236951501
0,087528868	0,200230947	0,463741339	0,447575058	0,166512702
0,188452656	0,278060046	0,084526559	0,649422633	0,261893764
0,132794457	0,28221709	0,154965358	0,8	0,343879908
0,108314088	0,205542725	0,018475751	0,54295612	0,21408776
0,317551963	0,458429561	0,487066975	0,494919169	0,181755196
0,144572748	0,205773672	0,105542725	0,4073903	0,139953811

Pada penelitian ini terdapat 5 jenis model arsitektur yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian data, yaitu model 4-51-1, 4-49-1, 4-45-1, 4-25-1, 4-21-1.

3.2 Pelatihan dan Pengujian Data dengan Model Arsitektur 4-51-1

Data latih dan uji menggunakan algoritma *backpropagation* tahap pertama dengan menggunakan arsitektur jaringan 4-51-1. Lapisan masukan menggunakan 4 neuron, 51 lapisan

tersembunyi, dan 1 neuron keluaran. Untuk pelatihan dan pengujian ANN digunakan arsitektur 4-51-1 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2 di bawah.



Gambar 2. Pelatihan Arsitektur *Backpropagation* Menggunakan 4-51-1

Dari Gambar 3.2, hasil epoch jaringan yang menggunakan arsitektur 4-51-1 adalah 4320 dalam waktu 28 detik. Berdasarkan uraian tersebut, keakuratan data pelatihan menggunakan arsitektur 4-51-1 ditunjukkan pada Tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 4. Akurasi Data *Training* Arsitektur 4-51-1

Kelurahan	Output	Error	SSE	Hasil
KEL. BANE	0,6153	-0,0035	0,00001225	1
KEL. BARU	0,4469	0,0007	0,00000049	1
KEL. KAHEAN	0,6403	0,0091	0,00008281	1
KEL. MARTOBA	0,8041	-0,0041	0,00001681	1
KEL. MELAYU	0,5288	0,0141	0,00019881	1
KEL.SIGULANGGULANG	0,4918	0,0031	0,00000961	1
KEL. SUKADAME	0,4268	-0,0195	0,00038025	1
Jlh SSE			0,00070103	100%
Mse			0,00010015	

Tabel 3.3 menunjukkan keakuratan data pelatihan arsitektur 4-51-1 yang ditentukan menggunakan persamaan yang diidentifikasi. Nilai target ditentukan dari hasil normalisasi data latih. Sebaliknya, nilai keluaran diperoleh dari ekspresi $[a, Pf, Af, e, Perf] = \text{sim}(\text{net}, P, [], [], T)$. Di sini, masukan untuk pelatihan MATLAB dan ekspresi dari target, data dimasukkan ke dalam perangkat lunak. Nilai error ditentukan dari: Target output. SSE diterima dari error^2 ($^{\wedge}$: rank). Jumlah SSE adalah total dari keseluruhan SSE. MSE diperoleh dari: jumlah SSE / 7 (jumlah banyaknya data).

Tabel 5. Akurasi Data *Testing* Arsitektur 4-51-1

Kelurahan	Output	Error	SSE	Hasil
KEL. BANE	0,2522	-0,0153	0,00023409	1
KEL. BARU	0,174	-0,0075	0,00005625	1
KEL. KAHEAN	0,2571	0,0048	0,00002304	1
KEL. MARTOBA	0,3413	0,0026	0,00000676	1
KEL. MELAYU	0,2179	-0,0038	0,00001444	1
KEL.SIGULANGGULANG	0,1626	0,0191	0,00036481	1

KEL. SUKADAME	0,1392	0,0008	0,00000064	1
Jlh SSE			0,00070003	100%
Mse			0,00010000	

Dari model arsitektur 4-51-1 pada Tabel 3.4 terlihat bahwa akurasi pengujian adalah 100%. Nilai target ditentukan dari tabel data uji yang dinormalisasi. Nilai keluaran ditentukan dari ekspresi $[a, Pf, Af, e, Perf] = \text{sim}(\text{net}, P, [], [], T)$ yang dimasukkan ke dalam aplikasi Matlab dari masukan dan data uji target. Nilai kesalahan yang diterima: Target keluaran. SSE diterima dari: Kesalahan². Jumlah SSE adalah jumlah seluruh SSE. UMK diperoleh dari nomor SSE/7 (jumlah data). Jika nilai SSE ≤ 0.05 yang menjadi target error pengujian backpropagation maka hasilnya adalah 1 (True). Akurasi (%) dihitung sebagai jawaban benar / 7 * 100.

3.3 Pemilihan Arsitektur Terbaik

Semua data yang sudah diolah akan disimpulkan kembali agar mendapat model arsitektur terbaik. Pada penelitian ini terdapat lima model arsitektur yaitu model 4-51-1, 4-49-1, 4-45-1, 4-25-1, 4-21-1, dari kelima model tersebut dapat diperoleh satu model arsitektur terbaik, model arsitektur tertera pada tabel 3.6 dibawah ini :

Tabel 6. Model Arsitektur

Arsitektur	Epoch	Time	Mse Pelatihan	Akurasi	Mse Pengujian	Akurasi
4_51_1	6352 Iterations	28 detik	0,000100147	100%	0,000100004	100%
4_49_1	5074 Iterations	35 detik 01 menit 16	0,00009966	100%	0,000189994	86%
4_45_1	10849 Iterations	detik	0,00010017	100%	0,00009963	86%
4_25_1	7238 Iterations	54 detik 01 menit 22	0,00010013	100%	0,00016365	86%
4_21_1	11422 Iterations	detik	0,000100183	100%	0,000100326	100%

Pada tahapan ini akan dilakukan pengamatan terhadap laju pembelajaran kinerja jaringan dengan ukuran tingkat ketepatan, waktu pembelajaran, MSE dalam proses pelatihan dan lamanya waktu iterasi (*epoch*). Dengan menggunakan arsitektur jaringan yang unggul pada data pelatihan, jadi akan terdeteksi laju pembelajaran mengenai kinerja jaringan. berdasarkan tabel 4.7 diatas dapat disimpulkan bahwa dalam melakukan proses analisis dengan menerapkan algoritma *backpropagation* yang menggunakan 5 model arsitektur. Dari kelima model arsitektur tersebut diperoleh dua model terbaik yaitu model 4-51-1 dengan tingkat keakurasian 100% dengan *epoch* 6352 iterasi dalam waktu 28 detik dan model 4-21-1 dengan tingkat keakurasian 100% dengan *epoch* 11422 Iterasi dalam waktu 01 menit 22 detik. Jadi, dari kedua model tersebut terdapat 1 model terbaik yaitu model 4-51-1 dikarenakan jika dilihat dari kecepatannya, arsitektur 4-51-1 merupakan arsitektur tercepat dibanding model 4-21-1, dengan *epoch* 6352 iterasi dalam waktu 28 detik.

3.4 Hasil Prediksi Jumlah Perkawinan Tidak Tercatat di Siantar Utara Pada Tahun 2023

Model arsitektur 4-51-1 yang optimal diterapkan saat melakukan pengujian data untuk mendapatkan hasil prediksi yang diinginkan. Hal ini diperoleh melalui langkah-langkah yang dilakukan penulis dengan menggunakan software Matlab R2011. Perkiraan jumlah perkawinan tidak tercatat pada tahun 2023 disajikan pada Tabel 3.6 di bawah ini :

Tabel 7. Prediksi Jumlah Perkawinan Tidak Tercatat di Siantar Utara Tahun 2023

Nama Kelurahan	Data Real	Target	Target Prediksi	Prediksi
KEL. BANE	1630	0,236952	0,2522	1378
KEL. BARU	1325	0,166513	0,174	1292
KEL. KAHEAN	1738	0,261894	0,2571	1383
KEL. MARTOBA	2093	0,34388	0,3413	1476
KEL. MELAYU	1531	0,214088	0,2179	1340
KEL.SIGULANGGULANG	1391	0,181755	0,1626	1279
KEL. SUKADAME	1210	0,139954	0,1392	1253
Jumlah prediksi Tahun 2023				9402

Berdasarkan hasil prediksi yang diperoleh, jumlah pernikahan siri yang dicatatkan diperkirakan akan meningkat pada tahun 2023. Namun dalam hal ini hasil prediksi yang diperoleh menggunakan model arsitektur terbaik yang diperoleh yaitu model 4-51-1. Akurasi yang dicapai adalah 100 n. Epoch 6352 iterasi pada waktu 00: 28 detik masih bersifat prediktif, dan dapat digunakan sebagai acuan atau tidak ketika menerapkan algoritma backpropagation untuk memprediksi perkawinan tidak tercatat. Tabel 3.1 Menjelaskan input yang terdapat pada penelitian ini memiliki 6 variabel dengan variable X1 sampai variable X6. Pada setiap variable memiliki kriterianya masing-masing.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode backpropagation dapat digunakan untuk memprediksi jumlah perkawinan tidak tercatat yang datanya valid. Akurasi yang dicapai untuk model arsitektur 4-51-1 adalah 100%. Dapat kita simpulkan bahwa metode backpropagation dapat digunakan sebagai salah satu metode prediksi yang mana prediksi dapat memudahkan untuk memprediksi apapun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. P. Naibaho and L. Pujiastuti, "Jurnal JISIILKOM (Jurnal Inovasi Sistem Informasi & Ilmu Komputer) Prediksi Persentase Kepemilikan Akta Kelahiran Pada Usia 0-17 Tahun Dengan Neural Network Backpropagation Algoritma Conjugate Gradient," vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2023.
- [2] D. V. Hutabarat, M. Fauzan, A. P. Windarto, and F. Rizki, "Penerapan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Hasil Panen Tanaman Sayuran," vol. 2, no. 1, pp. 21–29, 2021.
- [3] R. Sovia, M. Yanto, and P. Melati, "Prediksi Jumlah Kunjungan Wisata Mancanegara Dengan Algoritma Backpropagation," vol. 4, no. April, pp. 355–362, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.2048.
- [4] D. A. Putri, B. Hananto, S. Afrizal, and A. B. Pangaribuan, "Prediksi Program Studi Berdasarkan Nilai Siswa Dengan Algoritma Backpropagation (Studi Kasus Sman 6 Depok Jurusan Ips)," vol. 4221, pp. 69–78, 2019.
- [5] H. U. Sari, A. P. Windarto, and I. S. Damanik, "Analisis Jaringan Saraf Tiruan dengan Backpropagation pada korelasi Matakuliah Pratikum Terhadap Tugas Akhir," vol. 9, no. 1, pp. 115–121, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i1.3835.
- [6] J. Rinaldi, H. Haviluddin, and S. Pakpahan, "Algoritma Backpropagation Neural Network dalam Memprediksi Harga Komoditi Tanaman Karet," vol. 12, no. 1, pp. 32–38, 2020.

- [7] M. Pinrang and M. Sabir, “Agama Islam Negeri Parepare (IAIN Parepare) Muhammad Sabir,” no. 1, 2019.
- [8] D. S. Ekonomi, “Edunomika – Vol. 05, No. 02 (2021),” vol. 05, no. 02, pp. 702–708, 2021.
- [9] Erwinsyahbana, Tengku, “KEKUATAN HUKUM SURAT (2023).
- [10] P. Studi, M. Informatika, P. Studi, and S. Informasi, “JARINGAN SARAF TIRUAN UNTUK MEMPREDIKSI,” no. 1, pp. 24–36, 2019.

Perancangan Sistem Informasi Rekapitulasi Daftar Rekening Ditagih (DRD) Pada Perumda TirtaUli Kota Pematang Siantar

Adinda Mardiyah¹, Widodo Saputra², M.Safii³

^{1,2,3}Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

e-mail: 1mardiyahadinda3@gmail.com, 2widodosaputra@amiktunasbangsa.ac.id,
3m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Perumda TirtaUli Kota Pematang Siantar adalah salah satu Perusahaan Umum Daerah Air Minum sebagai penyedia pelayanan air bersih bagi masyarakat yang menjadi pelanggan. dan satu-satunya perusahaan pemasok air bersih yang mampu memberikan pelayanan kebutuhan pokok khususnya air bersih. Agar pelanggan merasa puas atas pelayanan tersebut, ditambah lagi fasilitas yang lengkap, nyaman dan berkualitas bagi pelanggan nya adalah faktor pendukung dari sebuah pelayanan sehingga tidak terjadi lagi suatu keterlambatan pembayaran air oleh pelanggan, hal itu dapat memicu terjadinya tunggakan dalam pembayaran tagihan air. Secara menyeluruh penagihan adalah suatu proses kewajiban menagih pelanggan dari transaksi yang telah terjadi sebelumnya sesuai dengan dokumen yang ada. pengolahan tagihan kepada pelanggan, masih mengalami kesulitan karena masih menggunakan sistem pencatatan manual menggunakan lembaran kertas, dan pengolahan tagihan sering terjadi kesalahan dalam penginputan data yang menyebabkan data tidak efisien dan tepat. Tujuan nya adalah untuk merancang dan membuat aplikasi tagihan rekening air dengan menggunakan whimsical. Dengan menggunakan PHP myadmin dan database MySQL. Database yang dibuat dalam rancangan daftar rekening ditagih adalah rekapitulasi drd, dan terdapat 5 Tabel dalam database tersebut yaitu tabel login, tabel daftar_drd, tabel pelanggan, tabel rekening_air, dan tabel wilayah.

Kata kunci: Perumda TirtaUli, Whimsical, Rekening air, Penagihan, Perancangan

Abstract

Perumda TirtaUli Pematang Siantar City is one of the Regional Public Drinking Water Companies as a provider of clean water services for the community who are customers. and the only clean water supply company that is able to provide services for basic needs, especially clean water. So that customers feel satisfied with this service, plus complete, comfortable and quality facilities for customers are supporting factors for a service so that there are no more delays. water payments by customers, this can trigger arrears in paying water bills. Overall, search is a process of collecting obligations from customers from transactions that have occurred previously in accordance with existing documents. processing bills to customers is still experiencing difficulties because it still uses a manual recording system using sheets of paper, and bill processing often involves errors in data input which causes the data to be inefficient and precise. The goal is to design and create a water billing application using quirkical. By using PHP myadmin and MySQL database. The database created in the design of the billed account list is the DRD recapitulation, and there are 5 tables in the database, namely the login table, the DRD_list table, the customer table, the water_account table, and the region table.

Keywords: Perumda TirtaUli, Whimsical, Water accounts, Billing, Planning

1. Pendahuluan

. Pelayanan publik ataupun pelayanan umum adalah segala bentuk jasa pelayanan baik dalam bentuk barang publik maupun jasa publik yang mana dalam implementasinya dilaksanakan oleh instansi pusat, daerah, maupun di lingkungan badan usaha milik pusat, dan daerah dalam rangka pemenuhan kebutuhan masyarakat maupun dalam rangka pelaksanaan ketentuan peraturan perundang-undangan. Seiring berjalannya waktu tuntutan dari masyarakat untuk mendapatkan pelayanan publik yang berkualitas sudah mulai berkembang. Dengan adanya inovasi pelayanan publik diharapkan dapat meningkatkan kinerja pelayanan publik bagi instansi-instansi yang menyelenggarakan pelayanan publik baik itu pemerintah, swasta, Badan Usaha Milik Negara, dan Badan Usaha Milik Daerah. Dengan kinerja dapat mengukur sejauh mana pelayanan publik tersebut berjalan dan seberapa efektif pelaksanaannya, Pelayanan publik menjadi kebutuhan pada setiap orang dalam mengerjakan atau melakukan suatu aktivitas maupun kegiatan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya yaitu kebutuhan akan air bersih. Penyelenggaraan dan penyediaan pelayanan publik khususnya di bidang air bersih diserahkan kepada Perusahaan Daerah Air Minum sebagai instansi dan Perusahaan Daerah Air Minum juga merupakan salah satu Badan Usaha Milik Daerah [1]

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang merupakan salah satu unit usaha milik daerah yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat umum. Unit usaha milik daerah Kota Pematang Siantar yang bergerak dalam distribusi air minum bagi masyarakat umum adalah Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtauli Kota Pematang Siantar. PDAM Tirtauli Kota Pematang Siantar berkewajiban memenuhi kebutuhan air bersih. Untuk mencapai tujuan dari PDAM Tirtauli Kota Pematang Siantar dalam memberikan pelayanan yang baik bagi masyarakat dalam penyediaan air minum[2]

Agar pelanggan merasa puas atas pelayanan tersebut, ditambah lagi fasilitas yang lengkap, nyaman dan berkualitas bagi pelanggan nya adalah faktor pendukung dari sebuah pelayanan sehingga tidak terjadi lagi suatu keterlambatan pembayaran air oleh pelanggan, hal tersebut dapat memicu terjadinya tunggakan dalam pembayaran tagihan air. Namun pelanggan yang baik harus selalu memiliki kesadaran atas kewajibannya terhadap pemakaian air dalam memenuhi kebutuhan. Secara menyeluruh penagihan adalah suatu proses kewajiban menagih pelanggan dari transaksi yang telah terjadi sebelumnya sesuai dengan dokumen yang ada. Dalam hal ini harus melakukan pembayaran tagihan atau pelunasan dalam waktu 30-60 hari atas tunggakan rekening air. Berdasarkan hal tersebut, terlihat bahwa tanpa adanya proses penagihan yang baik dapat menyebabkan kerugian yang sebenarnya ingin dihindari. Oleh karena itu, perusahaan ini membutuhkan sistem penagihan yang tersusun rapi dan teratur agar lebih mudah dalam menetapkan rekapitulasi pembayaran daftar rekening ditagih untuk air pelanggan. Dengan adanya penerapan sistem dalam perusahaan, diharapkan semua aktivitas dapat berjalan dengan baik dan lancar agar suatu perusahaan dapat mencapai tujuannya. Sehingga sistem yang dibuat untuk rekapitulasi daftar rekening ditagih untuk pelanggan penagihan berperan sangat penting bagi perusahaan[3]

1.1 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan ini penulis bertujuan sebagai berikut :

1. Menambah pengalaman kepada mahasiswa mengenai cara bekerja di suatu instansi/perusahaan, serta menerapkan teori yang telah dipelajari selama kuliah pada permasalahan yang terjadi di tempat kerja.
2. Merancang sistem informasi daftar rekening ditagih pada Perumda Tirtauli Pematang Siantar
3. Merancang sistem informasi rekening air pada Perumda Tirtauli yang mampu menghasilkan informasi yang lebih akurat dalam pengolahan, dan pembuatan laporan data pelanggan, harga air, pemasangan baru, tagihan bulanan, dan tagihan tunggakan sehingga dapat digunakan dalam pengambilan keputusan.

4. Mengembangkan keterampilan yang sudah di miliki kemudian di praktikkan secara langsung.

1.2 Manfaat Penulisan

Adapun tujuan penulisan ini penulis bertujuan sebagai berikut :

1.2.1 Manfaat Bagi Mahasiswa

1. Dapat menyesuaikan diri atau beradaptasi dengan lingkungan dunia kerja.
2. Meningkatkan keahlian, pengetahuan, gagasan yang sudah dimiliki tentang dunia kerja.
3. Membentuk pola pikir agar dapat membagikan pengalaman yang dirasakan selama melakukan kegiatan.
4. Dapat mengetahui laporan data pembayaran secara detail per bulan nya.
5. Memudahkan informasi suatu proses informasi laporan pembayaran agar dapat berjalan dengan baik dan tentunya sebagai acuan dalam pengambilan keputusan.

1.2.2 Manfaat Bagi Mahasiswa

1. Membimbing mahasiswa sehingga saatnya melakukan pekerjaan tersebut dengan sendirinya.
2. Memberikan manfaat dalam penerapan teori-teori yang diperoleh di bangku kuliah dengan praktik yang nyata di dunia kerja dan masyarakat.
3. Memberikan masukan kompetensi yang sesuai, sehingga membantu meningkatkan kemampuan lulusan yang dibutuhkan dunia kerja.

2. Metode Penelitian

2.1. Pengertian Perancangan

Perancangan merupakan penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Manfaat tahap perancangan sistem ini memberikan gambaran rancangan bangun yang lengkap sebagai pedoman bagi programmer dalam mengembangkan aplikasi. Sesuai dengan komponen sistem yang dikomputerisasikan, maka yang harus didesain dalam tahap ini mencakup hardware atau software, database dan aplikasi[4]

Perancangan adalah proses merencanakan segala sesuatu terlebih dahulu. Perancangan merupakan wujud visual yang dihasilkan dari bentuk-bentuk kreatif yang telah direncanakan. Langkah awal dalam perancangan desain bermula dari hal-hal yang tidak teratur berupa gagasan atau ide-ide kemudian melalui proses penggarapan dan pengelolaan akan menghasilkan hal-hal yang teratur, sehingga hal-hal yang sudah teratur bisa memenuhi fungsi dan kegunaan secara baik. Perancangan merupakan penggambaran, perencanaan, pembuatan sketsa dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi[5]

2.2. Pengertian Sistem

Sistem merupakan unsur yang berkaitan secara teratur yang membentuk sebuah relasi. Sistem berasal dari bahasa Yunani yaitu *sustema* dan bahasa Latin yaitu *systema* yang berarti sekumpulan elemen atau unsur yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi dalam melakukan kegiatan bersama untuk mencapai suatu tujuan[6]

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur - prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama – sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu[7]

2.3. Pengertian Informasi

Informasi (information) adalah data yang diolah menjadi bentuk lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya. Informasi juga disebut data yang diproses atau data yang

memiliki arti. Informasi merupakan data yang telah diproses sedemikian rupa sehingga meningkatkan pengetahuan seseorang yang menggunakan[8]

2.4. Pengertian Sistem Informasi

Sistem informasi (information system) merupakan kombinasi teratur dari orang-orang, perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), jaringan komunikasi, dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi[8]

Sistem Informasi adalah sarana terorganisir untuk mengumpulkan, memasukkan, memproses, dan menyimpan data serta untuk mengendalikan, dan melaporkan informasi bagi organisasi untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Sistem informasi berkembang dengan begitu pesat di era globalisasi saat ini. Dengan berkembangnya sistem informasi, setiap perusahaan atau organisasi bersaing untuk membuat sistem informasi yang kompleks dan berguna untuk proses bisnis mereka, serta bertujuan untuk memudahkan pihak manajemen dalam melakukan perancangan, pengarahannya, dan pengawasan dari jalannya bisnis[9]

2.5. Pengertian User/Perancangan Interface

User interface adalah antarmuka komputer dan perangkat lunak yang ditampilkan kepada pengguna sebagai fasilitas dalam interaksi antara sistem dengan pengguna dalam melakukan kegiatan rancangan/desain berdasarkan penilaian yang dilakukan pada kegiatan dari aktivitas analisis[10]

2.6. Pengertian Basis Data (Database)

Merupakan sekumpulan data di dalam sistem informasi dan tersusun dalam tabel atau file. Mengingat bahwa sistem informasi menyajikan informasi berasal dari satu maupun beberapa data yang diinputkan dan diolah, maka tentu diperlukan sebuah aplikasi untuk penyimpanan, mengolah dan menyajikan data dan informasi secara terkomputerisasi[11]

2.7. Pengertian Whimsical

Dalam website resmi Whimsical, dijelaskan bahwa Whimsical merupakan aplikasi berbasis web yang memiliki kemampuan atau fitur untuk membuat diagram, low fidelity/wireframe, flow chart dll. Aplikasi ini memiliki akses gratis dan juga memiliki premium plan untuk fitur yang lebih banyak[12]

2.8. Pengertian Entity Relationship Diagram (ERD)

Model Entity Relationship yang berisi komponen-komponen himpunan entitas dan himpunan relasi yang masing-masing dilengkapi dengan atribut-atribut yang merepresentasikan seluruh fakta dari dunia nyata yang ditinjau, dapat digambarkan dengan lebih sistematis dengan menggunakan Diagram Entity Relationship (Diagram E-R)[13]

2.9. Pengertian Rekening

Menurut Barokah, rekening adalah alat dasar untuk menampung perubahan saldo pada tiap-tiap elemen laporan keuangan yang mempunyai dua sisi, yaitu debit dan kredit. Rekening juga didefinisikan sebagai daftar tempat mencatat perubahan aktiva, kewajiban, modal, pendapatan, dan beban dari transaksi keuangan[14]

2.10. Pengertian Tagihan

Tagihan dalam arti luas meliputi segala macam (klaim) kepada pihak ketiga yang ada umumnya akan berakibat adanya penerimaan kas dimasa yang akan datang atau dengan kata lain tagihan merupakan hak untuk menagih sejumlah uang dari si penjual kepada si pembeli yang timbul dari adanya suatu transaksi[14]

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Studi Kasus Permasalahan

Dalam melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan di Perumda TirtaUli Kota Pematang Siantar mengidentifikasi masalah adapun kekurangan dari sistem yang berjalan saat ini menurut penulis sistem digunakan belum menggunakan sistem berbasis web, hal ini menyebabkan banyaknya form yang menurut penulis tidak efisien, dan juga petugas staf dalam pembuatan daftar rekening ditagih perbulan dan laporan tagihan air menggunakan microsoft office excel. Perlu adanya sebuah aplikasi yang dapat memberikan kemudahan pihak Perumda TirtaUli Kota Pematang Siantar dalam proses pengolahan daftar rekening ditagih dengan mudah, cepat serta mengurangi timbul kesalahan dalam pengolahan tagihan rekening air.

3.2. Hasil dan Analisis

Berdasarkan data yang telah diperoleh, maka dirancang sebuah sistem informasi Rekapitulasi Daftar Rekening Ditagih Pada Perumda TirtaUli Kota Pematang Siantar yang mana sistem ini berisikan tampilan eksekusi program yang meliputi login, menu, input (masukan) dan output (keluaran). Berikut merupakan data dan tampilan hasil perancangan sistemnya.

3.3. Perancangan Basis Data (Database)

Sistem informasi Rekapitulasi Daftar Rekening Ditagih (DRD) ini memiliki nama database dengan nama *rekapitulasi_drd*. Didalam database ini terdapat 5 tabel, yaitu :

1. Tabel login
2. Tabel daftar_drd
3. Tabel pelanggan
4. Tabel rekening_air
5. Tabel wilayah

1. Tabel Login

Tabel 1. Rancangan Basis Data Tabel Login

Nama Field	Tipe Data	Panjang Karakter	Keterangan
username	Varchar	11	Primary Key
password	Varchar	11	Password

Pada **Tabel 1.** ini menjelaskan tentang basis data yaitu tabel login, yakni sebelum perancangan sistem informasi ini jadi sebelumnya membuat database terlebih dahulu. Didalam tabel login ini terdapat dua field yaitu username dan password, maksud dari username itu user yang hanya bisa masuk untuk login, dan tidak lupa untuk mengisi password supaya lebih aman.

2. Tabel daftar_drd

Tabel 2. Rancangan Basis Data Tabel Daftar_drd

Nama Field	Tipe Data	Panjang Karakter	Keterangan
kode_wilayah	Int	20	Primary Key
kode_pelanggan	Int	10	kode_pelanggan
id_drd	Int	10	id_drd

Id_harga_air	Int	30	id_harga_Air
pelanggan_aktif	Int	10	pelanggan_aktif
pelanggan_tdkaktif	Int	10	pelanggan_tdkaktif
no_register	Int	10	no_register
no_instalasi	Int	10	no_instalasi

Pada **Tabel 2.** ini menjelaskan tentang akan menambahkan field dengan nama Tabel Daftar_drd, tabel ini untuk memasukan beberapa data yang akan dituju dalam pembuatan perancangan sistem informasi tersebut.

3. Tabel pelanggan

Tabel 3. Rancangan Basis Data Tabel Pelanggan

Nama Field	Tipe Data	Panjang Karakter	Keterangan
kode_pelanggan	Int	10	Primary Key
nama_pelanggan	Varchar	30	nama_pelanggan
jenis_pelanggan	Varchar	20	jenis_pelanggan
alamat_pelanggan	Varchar	30	alamat_pelanggan

Pada **Tabel 3.** ini menjelaskan tentang tabel pelanggan, yaitu beberapa data tentang pelanggan yang akan mengetahui beberapa data pelanggan yang pakai air pada Perumda TirtaUli Kota Pematang Siantar.

4. Tabel rekening_air

Tabel 4. Rancangan Basis Data Tabel Rekening_air

Nama Field	Tipe Data	Panjang Karakter	Keterangan
id_harga_air	Int	30	Primary Key
harga_air	Int	30	harga_air
biaya_admin	Int	20	biaya_admin
dpm	Int	20	dpm
materai	Int	10	materai
jumlah_pemakaian	Int	10	jumlah_pemakaian

Pada **Tabel 4.** ini menjelaskan tentang rekening air, maksudnya disini supaya tau berapa bayaran milik pelanggan supaya mengetahui data tersebut akan mudah dicari nantinya oleh user.

5. Tabel wilayah

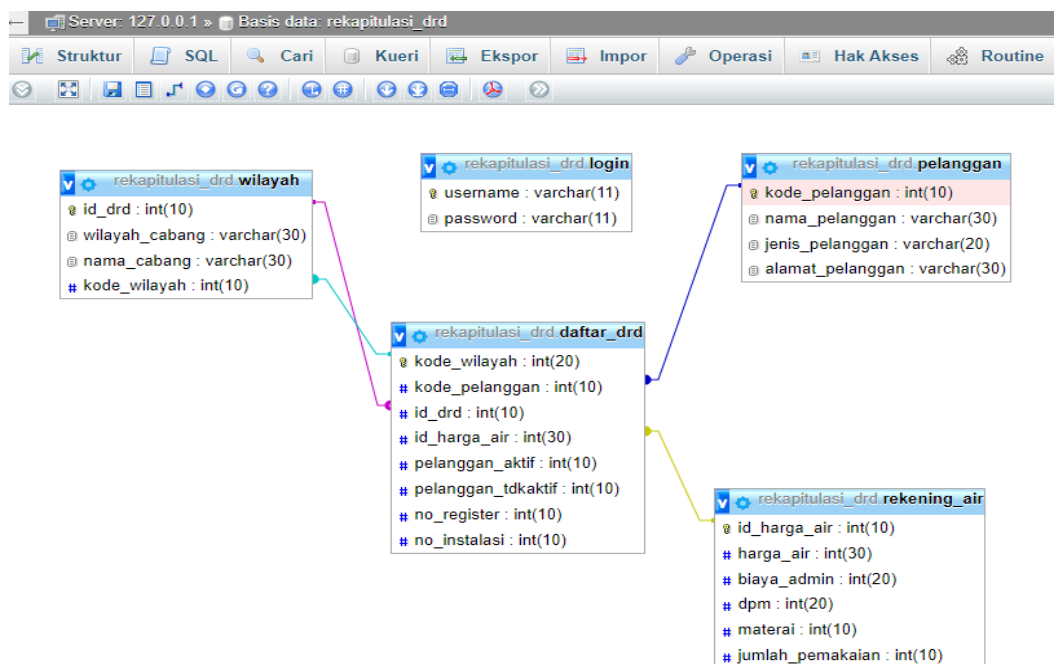
Tabel 5. Rancangan Basis Data Tabel Wilayah

Nama Field	Tipe Data	Panjang Karakter	Keterangan
id_drd	Int	10	Primary Key
wilayah_cabang	Varchar	30	wilayah_cabang
nama_cabang	Varchar	30	nama_cabang
kode_wilayah	Int	10	kode_wilayah

Pada **Tabel 5.** ini menjelaskan tentang wilayah yang dimiliki oleh pelanggan khususnya yang memakai air, supaya tau dimana wilayah pelanggan, dengan begitu mudah untuk mencari data tersebut.

3.4. Entity Relationship Diagram (ERD)

Setelah membuat database, penulis akan membuat relasi dari rekapitulasi daftar rekening ditagih pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Entity Relationship Diagram (ERD)

3.5. Hasil Perancangan Whimsical

1. Tampilan Halaman Login

Halaman login merupakan halaman yang digunakan oleh user untuk masuk ke dalam system. Pada halaman login terdapat *username* dan *password* yang harus diisi dengan data yang sesuai dengan table *user*. Apabila *username* dan *password* yang dimasukkan salah, maka *user* tidak dapat masuk ke dalam sistem.



Username

Password

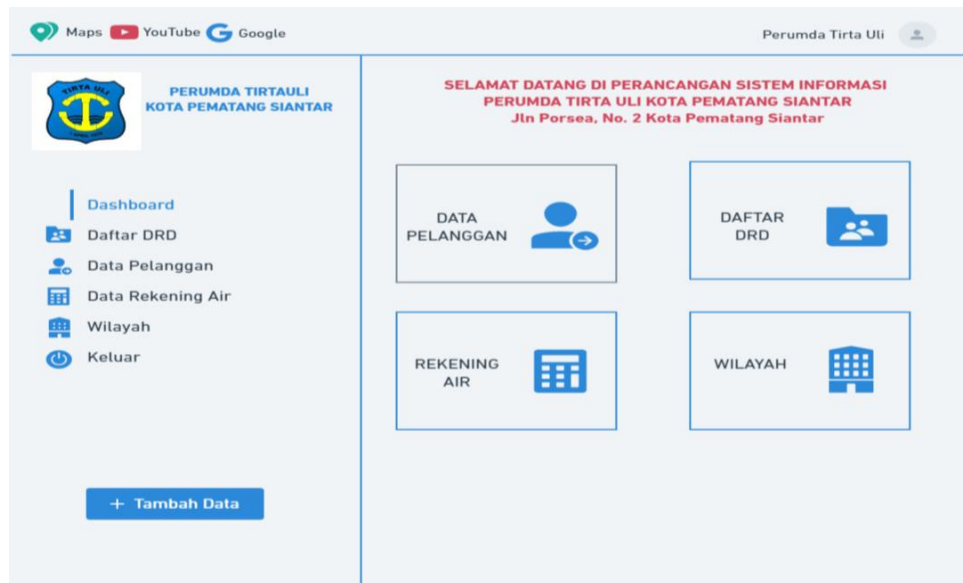
[Forgot Password?](#)

LOGIN

Gambar 2. Tampilan Halaman Login

2. Tampilan Halaman Dashboard

Setelah berhasil login, user akan beralih ke halaman dashboard. Halaman ini digunakan untuk menampilkan menu dan submenu yang terdapat di dalam sistem.



Gambar 3. Tampilan Halaman Dashboard

3. Tampilan Halaman Rekapitulasi Daftar Rekening Ditagih

Halaman ini merupakan form untuk menampilkan hasil data dari rekapitulasi daftar rekening ditagih, sebelum menampilkan form ini, kita login terlebih dahulu lalu, setelah berhasil login akan ada di dalam dashboard yaitu daftar drd.

REKAPITULASI DAFTAR REKENING DITAGIH										
Bulan : Cabang : Wilayah :										
Kode	Jenis Pelanggan	Jumlah Pelanggan			Rekening Air					
		Total	Non Aktif	Aktif	Pemakaian	Harga Air	Adm	DPM	Materai	Materai
IB	INDUSTRI BESAR									
IK	INDUSTRI KECIL									
IS	INDUSTRI SEDANG									
NB	NIAGA BESAR									
NK	NIAGA KECIL									
NN	INSTANSI PEM									
NN 1	INSTANSI PEM 1									
NS	NIAGA SEDANG									
RT1	R. TANGGA1 (RT1)									
RT2	R. TANGGA2 (RT2)									
RT3	R. TANGGA3 (RT3)									
RT4	R. TANGGA4 (RT4)									
RT5	R. TANGGA5 (RT5)									
RT6	R. TANGGA6 (RT6)									
RU1	RT. USAHA1 (RU1)									
RU2	RT. USAHA2 (RU2)									
SK	SOSIAL KHUSUS									
SU1	SOSIAL UMUM1 (SU1)									
SU2	SOSIAL UMUM2 (SU2)									
SUK	KHUSUS									
TK	TARIF KESEPAKATAN									
JUMLAH										

Gambar 4. Tampilan Halaman Rekapitulasi Daftar Rekening Ditagih

4. Tampilan Halaman Data Pelanggan

Halaman ini terdapat from data pelanggan yang menampilkan nama pelanggan, alamat pelanggan, jenis pelanggan, kode pelanggan, no telp, dan jumlah pemakaian yang tersusun rapi supaya gampang mencari data pelanggan yang memakai penggunaan air.

Disini kita dapat menambahkan data pelanggan yang ingin kita cari yang sudah ada beberapa keterangan, dan kita dapat menambahkan data pelanggan yang ingin kita mau. Contohnya, kita akan mencari data pelanggan yang menggunakan air di Perumda TirtaUli dengan cara membuat nama/mencari nama pelanggan tersebut, sesudah data tersebut keluar, *admin* akan mengasih tau kepada pelanggan bahwa data pelanggan tersebut terdaftar di data pelanggan Perumda TirtaUli. Dibawah ini terdapat gambar tentang data pelanggan yang sudah dibuat.



Perumda Tirta Uli

PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM TIRTA ULU
KOTA PEMATANG SIANTAR
Jalan. Porsea No,2 Pematangsiantar

FORM DATA PELANGGAN

🔍 Data Pelanggan

Kode Pelanggan

Nama Pelanggan

Jenis Pelanggan

Alamat Pelanggan

No Telephone

Jumlah Pemakaian

Golongan Pelanggan

SIMPAN **KEMBALI**

Gambar 1. Tampilan Halaman Data Pelanggan

5. Tampilan Halaman Daftar Drd

Halaman ini terdapat form daftar drd yang menampilkan id drd, kode pelanggan, jenis pelanggan, golongan pelanggan, harga air, jumlah pemakaian, dan kode wilayah yang tersusun rapi supaya gampang mencari data pelanggan yang memakai penggunaan air.

Halaman drd ini menampilkan seluruh data dari rekapitulasi daftar rekening ditagih. Disini kita dapat menambahkan data tentang pelanggan, golongan pelanggan, jenis pelanggan, harga air, jumlah pemakaian, dan kode wilayah.

Supaya gampang mencari data pelanggan yang tidak berserak data nya kemana-kemana *user* membuat perancangan tentang daftar drd. Pelanggan berhak meminta data tersebut sesudah data itu ditemukan. Supaya pelanggan tau data nya tersusun rapi. Alangkah baiknya pelanggan menjaga data yang sudah sama pelanggan dijaga karena takut hilang. Bila kehilangan data tersebut pihak dari admin akan membuat/mencetak data pelanggan tersebut, itu mengakibatkan kelambatan pekerja untuk mengurus data pelanggan tersebut. Jadi baiknya menjaga data itu supaya aman. Dibawah ini terdapat gambar tentang data Daftar Drd pelanggan yang sudah dibuat.

Perumda Tirta Uli

**PERUMDA DAERAH AIR MINUM TIRTA ULU
KOTA PEMATANG SIANTAR**
Jalan. Porsea No,2 Pematangsiantar

FORM DAFTAR DRD

🔍 Data Daftar DRD

Id Drd

Kode Pelanggan

Jenis Pelanggan

Golongan Pelanggan

Harga Air

Jumlah Pemakaian

Kode Wilayah

SIMPAN **KEMBALI**

Gambar 2. Tampilan Halaman Form Daftar Rekening Ditagih (ERD)

6. Tampilan Halaman Data Rekening Air

Halaman ini terdapat from rekening air yang menampilkan harga air, biaya admin, materai, biaya dpm, jumlah pemakaian, dan nama pelanggan yang tersusun rapi supaya gampang mencari data pelanggan yang memakai penggunaan air.

Disini kita dapat menambahkan data pelanggan yang ingin kita cari yang sudah ada beberapa keterangan, dan kita dapat menambahkan data pelanggan yang ingin kita mau. Contohnya, kita akan mencari data pelanggan yang menggunakan rekening air di Perumda Tirtauli dengan cara membuat nama/mencari nama pelanggan tersebut, sesudah data tersebut keluar, *admin* akan mengasih tau kepada pelanggan bahwa data tersebut ada/cocok sesuai dengan nama pelanggan tersebut.

Data rekening air ini mengecek seluruh pemakai air dari pelanggan, baik untuk industri ataupun kebutuhan sehari-hari. Dibawah ini terdapat gambar tentang data rekening air pelanggan yang sudah dibuat.



Perumda Tirta Uli

PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM TIRTA ULU
KOTA PEMATANG SIANTAR
 Jalan. Porsea No,2 Pematangsiantar

FORM DATA REKENING AIR

Data Rekening Air

Nama Pelanggan

Biaya Admin

Materai

Biaya Dpm

Harga Air

Jumlah Pemakaian

SIMPAN **KEMBALI**

Gambar 3. Tampilan Halaman Data Rekening Air

7. Tampilan Halaman Data Wilayah

Halaman ini terdapat from data wilayah yang menampilkan kode wilayah, nama cabang, dan wilayah yang tersusun rapi supaya gampang mencari data pelanggan yang memakai penggunaan air.

Disini kita dapat menambahkan data pelanggan yang ingin kita cari yang sudah ada beberapa keterangan, dan kita dapat menambahkan data pelanggan yang ingin kita mau. Contohnya, kita akan mencari data wilayah pelanggan di Perumda Tirtauli dengan cara membuat nama/mencari nama pelanggan tersebut, sesudah data tersebut keluar, *admin* akan mengasih tau kepada pelanggan

Data wilayah ini mencakup kelurahan, kecamatan, dan alamat pelanggan. Data wilayah ini sangat akan mudah dicari oleh *admin*. Pihak Perumda TirtaUli akan mengecek pelanggan dan menambahkan kelurahan tersebut. Contohnya, pertama kita menambahkan nama pelanggan, lalu alamat pelanggan, wilayah, dan kecamatan, sesudah di tambahkan data tersebut akan tampil sesuai yang kita minta.

Permintaan tergantung pelanggan, ada yang cuma minta mengecek data saja, ada yang mau cetak data tersebut untuk disimpan pelanggan supaya pelanggan tau rekap data pelanggan. Dibawah ini terdapat gambar tentang data wilayah pelanggan yang sudah dibuat.



Gambar 4. Tampilan Halaman Data Wilayah

3.5. Tampilan Keluaran (Output) Sistem Pada Rekapitulasi Daftar Drd

Halaman ini digunakan untuk menampilkan hasil dari halaman rekapitulasi daftar rekening ditagih (drd). Ketika user menekan tombol simpan maka data akan diproses dan dikirim ke halaman rekapitulasi daftar rekening ditagih, ketika user menekan tombol cetak, maka sistem akan melakukan print out dari data yang berada di halaman rekapitulasi daftar rekening ditagih.

Pada halaman ini, *user* akan mencoba menambahkan data pelanggan untuk dijadikan rekapitulasi, selanjutnya *user* membuat data tersebut dan mengisi nya sesuai nama pelanggan yang dituju. Sesudah menambahkan data *user* akan mengasih kepada pelanggan hasil yang diminta. Dibawah ini terdapat gambar tentang Tampilan Keluaran (Output) Sistem Pada Rekapitulasi Daftar Drd pelanggan yang sudah dibuat.



Kode	Jenis Pelanggan	Jumlah Pelanggan	Rekening Air	Nama Pelanggan

Total :

Gambar 5. Tampilan Keluar (Output) Pada Daftar Rekening Ditagih (ERD)

3.6. Pembahasan

Pembahasan ini akan menjelaskan prosedur kerja sistem, spesifikasi kebutuhan sistem serta kelemahan dan kelebihan sistem.

3.6.1 Prosedur Kerja Sistem

1. User menggunakan komputer atau laptop untuk mengoperasikan sistem.
2. Setelah sistem dijalankan, akan tampil halaman login. User harus memasukkan username dan password yang sudah terdaftar agar dapat login ke halaman dashboard rekapitulasi daftar rekening ditagih.
3. Pada halaman Dashboard terdapat menu-menu yang terdiri dari data pelanggan, daftar drd, rekening air, dan wilayah.
4. Menampilkan data pada halaman rekapitulasi daftar rekening ditagih.
5. Setelah menampilkan data pada halaman rekapitulasi daftar rekening ditagih, terdapat data pelanggan untuk mengecek data pelanggan yang memakai penggunaan air pada perumda tirta uli. Pada halaman ini bisa menampilkan nama pelanggan, alamat pelanggan, jenis pelanggan, kode pelanggan, no telp, dan jumlah pemakaian.
6. Setelah itu terdapat halaman daftar drd, daftar drd adalah daftar keseluruhan untuk rekapitulasi dari penggunaan pelanggan terhadap pemakaian air. Disini terdapat id drd, kode pelanggan, jenis pelanggan, golongan pelanggan, harga air, jumlah pemakaian, dan kode wilayah.
7. Terdapat halaman rekening air. Halaman ini menjelaskan tentang segala tentang rekening dari pelanggan. Pada form rekening air yang menampilkan harga air, biaya admin, materai, biaya dpm, jumlah pemakaian, dan nama pelanggan yang tersusun rapi supaya gampang mencari data pelanggan yang memakai penggunaan air.
8. Setelah itu terdapat form data wilayah, form ini menjelaskan tentang beberapa wilayah pelanggan yang dapat gampang dicari sesuai dengan wilayah pelanggan. Halaman ini terdapat form data wilayah yang menampilkan kode wilayah, nama cabang, dan wilayah yang tersusun rapi supaya gampang mencari data pelanggan yang memakai penggunaan air.
9. Setelah user melakukan logout, maka tampilan akan kembali ke halaman login.

3.6.2 Spesifikasi Kebutuhan Sistem

1. Hardware
Spesifikasi hardware pendukung program yang diperlukan :
 - a. Komputer atau Laptop dengan processor Core i3 atau Core i5.
 - b. Ram minimal 2 GB.
2. Software
Software yang mendukung untuk proses perancangan hingga penyelesaian diantaranya adalah :
 - a. *Whimsical.com*, edit yang digunakan dalam perancangan.
 - b. *Xampp Control Panel*, untuk menjalankan program *Apache* dan *MySQL*.
 - c. *MySQL*, tempat perancangan DBMS.
 - d. *Chrom* atau *Mozilla* untuk menjalankan web server lokal.

3.6.3 Kelemahan dan Kelebihan Sistem

1. Kelemahan Sistem
Kelemahan dari sistem ini adalah :
 - a. Sistem hanya dapat mengolah data yang ada di Perumda Tirta Uli Pematang Siantar.
 - b. Sistem hanya dapat diakses oleh karyawan yang ada di Perumda Tirta Uli Pematang Siantar dan tidak bersifat publik.
2. Kelebihan Sistem
Kelebihan dari sistem ini adalah :

- a. Sistem ini dapat mengefektifkan dan mengefisiensikan waktu dalam mengelola rekapitulasi daftar rekening ditagih di Perumda Tirta Uli Kota Pematangsiantar
- b. Mengurangi penggunaan kertas dan mempermudah mencari data yang diperlukan saat laporan akhir bulan.

4. Kesimpulan

Penulis dapat mengambil kesimpulan dari hasil perancangan sistem informasi rekapitulasi daftar rekening ditagih (DRD) di Perumda Tirta Uli Kota Pematang Siantar Berdasarkan pengamatan dan analisis penulis, maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa :

1. Pengelolaan rekapitulasi daftar rekening ditagih masih menggunakan microsoft office excel dan juga masih menggunakan banyak kertas sehingga kertas tersebut tata letak nya tidak beraturan dan data datanya tidak tersimpan di sistem komputer.
2. Perancangan sistem informasi rekapitulasi daftar rekening ditagih aplikasi yang digunakan telah membantu dalam mengelola data rekening air dengan baik, terutama dalam hal pencatatan dan pelaporan.
3. Dengan mengatasi masalah-masalah ini, dapat ditingkatkan efisiensi daftar rekening air, mengurangi risiko kesalahan, dan memberikan manfaat jangka panjang bagi kantor Perumda Tirta Uli Kota Pematangsiantar.

5. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, penulis ingin mengajukan beberapa saran yang dapat membantu meningkatkan rekapitulasi daftar rekening ditagih di Perumda Tirta Uli Kota Pematangsiantar.

1. Memanfaatkan sistem komputer yang ada supaya dapat meningkatkan kinerja sistem komputer, maka disarankan kepada admin untuk mengecek sistem komputer apakah sudah maksimal atau belum.
2. Penyimpan data yang aman, pastikan data rekapitulasi daftar rekening ditagih disimpan dengan aman untuk menghindari potensi kehilangan atau kebocoran data yang sensitif.
3. Sediakan pelatihan reguler bagi karyawan yang bertanggung jawab atas pengolahan data rekening air. Akan membantu meningkatkan pemahaman karyawan tentang aplikasi dan prosedur yang harus diikuti.
4. Saran Saran ini diharapkan dapat membantu Kantor Perumda Tirta Uli Kota Pematang Siantar dalam meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keamanan pengolahan data rekapitulasi daftar rekening ditagih melalui aplikasi yang digunakan. Penulis berharap laporan Praktik Kerja Lapangan ini dapat menjadi panduan yang berguna bagi pihak yang terlibat dalam daftar rekening di kantor ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. Syahrin *et al.*, "AIR SECARA ONLINE DI PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM," vol. 2, pp. 83–99, 2023.
- [2] R. Tridianty Sianipar, R. Tua Siregar, H. Pandapotan Silitonga, and K. Putri Azura Pulungan, "Dampak Penerapan Akuntansi Pertanggungjawaban Terhadap Kinerja Manajerial Pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtauli Pematangsiantar," *Mak. J. Manaj.*, vol. 6, no. June, pp. 87–95, 2020, [Online]. Available: <http://www.maker.ac.id/index.php/maker>

- [3] A. aputri Humairoh, “Pada Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Pakuan Kota Bogor (Perumda – Tpkb),” *J. Inst. Bisnis dan Inform. Kesatuan*, no. July 2020, pp. 41–47, 2020, doi: 10.13140/RG.2.2.25980.77440.
- [4] Hanadhito Riswanto, “Perancangan Prosedur Pengeluaran Kas Pada Mini Market Syar’e Mart,” *Peranc. Sist. Inf. Terpadu Pemerintah Drh. Kabupaten Paser*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019, [Online]. Available: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/10087/04.2%2520BAB%25202.pdf%3Fsequence%3D5%26isAllowed%3Dy&ved=2ahUKEwjehMmkypv4AhXk1TgGHX_B0YQFnoECAUQAQ&usg=AOvVaw1Iu90bd51U2wDzhgnhR08w
- [5] Suparyanto dan Rosad, “Perancangan Proses Mendesain,” *Suparyanto dan Rosad*, vol. 5, no. 3, pp. 248–253, 2020.
- [6] Renaldy and A. Rustam, “Perancangan Sistem Informasi Inventory Berbasis Web Pada Gudang Di Pt. Spin Warriors,” *J. Homepage*, vol. 4, no. 1, pp. 27–32, 2020, [Online]. Available: <http://jti.aisyahuniversity.ac.id/index.php/AJIEE>
- [7] R. F. Ahmad and N. Hasti, “Sistem Informasi Penjualan Sandal Berbasis Web,” *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 8, no. 1, pp. 67–72, 2018, doi: 10.34010/jati.v8i1.911.
- [8] D. Widiyanto, “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Inventori Berbasis Web (Studi Kasus: Smk Ypt Purworejo),” *J. Ekon. dan Tek. Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 24–31, 2022.
- [9] E. Triandini, S. Jayanatha, A. Indrawan, G. Werla Putra, and B. Iswara, “Systematic Literature Review Method for Identifying Platforms and Methods for Information System Development in Indonesia,” *Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2, p. 63, 2019.
- [10] S. Ernawati and A. D. Indriyanti, “Perancangan User Interface dan User Experience Aplikasi Medical Tourism Indonesia Berbasis Mobile Menggunakan Metode User Centered Design (UCD)(Studi ...,” *J. Emerg. Inf. ...*, vol. 03, no. 04, pp. 90–102, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JEISBI/article/view/49296%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JEISBI/article/download/49296/40999>
- [11] A. Rochman, R. Tullah, and A. Rahman, “Perancangan Sistem Informasi Data Pasien di Klinik Aulia Medika Pasarkemis,” *J. Sisfotek Glob.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.38101/sisfotek.v9i1.203.
- [12] B. A. B. Ii and L. Teori, “5 BAB II LANDASAN TEORI 2.1 Teori Kendala (,” pp. 5–32, 1991.
- [13] S. Zulaiha, “PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI SISTEM PENGOLAHAN DATA ADMINISTRASI PEMBAYARAN REKENING AIR (Studi Kasus Kantor BLUD SPAM IKK Pota Kecamatan Sambu Rampas NTT),” 2018, [Online]. Available: <http://eprints.uty.ac.id/4888/>
- [14] M. GINTING, N. A. H, and H. Samosir, “Rancang Bangun Aplikasi Pengolahan Tagihan Rekening Tangki Air Berbasis Web (Studi Kasus: Pada Pdam Tirta Prabujaya Kota Prabumulih),” *J. RESTIKOM Ris. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 243–251, 2023, doi: 10.52005/restikom.v5i2.161.

Prediksi Distribusi Air PDAM Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation di Kota Pematang Siantar

Langgeng Prasitio¹, Rizky Khairunnisa Sormin², M Safii³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar
e-mail: ¹langgengprasitio@gmail.com, ²rizkykhairunnisasormin@amiktunasbangsa.ac.id,
³m,safii@amiktunasbangsa.ac.id,

Abstrak

Air bersih merupakan kebutuhan pokok yang tidak dapat di pisahkan oleh kehidupan manusia. Seiring pertumbuhan manusia yang semakin meningkat, diperlukannya layanan perusahaan penyedia dan pengelola air bersih untuk masyarakat. Undang-Undang Pasal 1 Ayat 15 tentang Perusahaan Daerah Air Minum Tirtauli Kota Pematangsiantar yang selanjutnya disingkat PDAM Tirtauli Kota Pematangsiantar adalah perusahaan yang bergerak di bidang pelayanan dan penyediaan air bersih atau air minum yang sebagian atau seluruh modalnya dimiliki oleh Pemerintah Daerah Kota Pematangsiantar melalui menyertaan langsung dan merupakan kekayaan daerah yang dipisahkan. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pemerintah untuk dapat memprediksi Distribusi Air PDAM Tirtauli Kota Pematangsiantar untuk melihat perkembangan kedepan. Algoritma yang digunakan adalah Jaringan Saraf Tiruan dengan metode Backpropagation. Dalam penelitian ini digunakan metode jaringan syaraf tiruan dengan algoritma backpropagation. Arsitektur jaringan yang digunakan adalah 4-25-1, 4-50-1, dan 4-100-1 dimana yang terbaik yaitu 4-25-1 dengan akurasi 80%. dengan epoch 2656, MSE 0,00099796, Hasil yang didapatkan adalah jumlah distribusi air diolah menggunakan arsitektur 4-25-1 dengan akurasi yang dihasilkan oleh sistem sebesar 80%.

Kata kunci: Penerapan, Ditribusi Air, JST, Backpopagation, dan Prediksi

Abstract

Clean water is a basic need that cannot be separated from human life. As human growth continues to increase, the services of companies that provide and manage clean water for the community are needed. Law Article 1 Paragraph 15 concerning the Tirtauli Regional Drinking Water Company, Pematangsiantar City, hereinafter abbreviated as PDAM Tirtauli Pematangsiantar City, is a company engaged in the service and provision of clean or drinking water, part or all of whose capital is owned by the Regional Government of Pematangsiantar City through direct participation. and is a separate regional wealth. This research contributes to the government being able to predict the water distribution of PDAM Tirtauli Pematangsiantar City to see future developments. The algorithm used is an Artificial Neural Network with the Backpropagation method. In this research, the artificial neural network method with the backpropagation algorithm was used. The network architecture used is 4-25-1, 4-50-1, and 4-100-1 where the best is 4-25-1 with 80% accuracy. with epoch 2656, MSE 0.00099796, the results obtained are the amount of water distribution processed using the 4-25-1 architecture with an accuracy produced by the system of 80%..

Keywords: Application, Water Distribution, ANN, Backpopagation, and Prediction.

1. Pendahuluan

Air bersih merupakan kebutuhan pokok yang tidak dapat di pisahkan oleh kehidupan manusia. Pemanfaatannya tidak hanya untuk keperluan rumah tangga saja, tetapi juga untuk fasilitas lainnya. Seiring pertumbuhan manusia yang semakin meningkat, diperlukannya layanan perusahaan penyedia dan pengelola air bersih untuk masyarakat. Pemerintah dan PDAM [1]. Air juga merupakan sumber daya alam yang strategis, dimana keberadaannya mempengaruhi hajat hidup orang banyak dan seharusnya dipergunakan sebesar besarnya untuk kemakmuran rakyat.[2].Kota juga harus memiliki pasokan jumlah air yang cukup bagi kebutuhan penduduknya. Semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk, semakin bertambah pula jumlah air yang dibutuhkan. dan kebutuhan air di masa depan harus menjadi perhatian serius bagi penyedia kebutuhan air bersih, yang mana dalam hal ini adalah Perusahaan Air Minum PDAM Tirtauli [3].

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtauli Kota Pematangsiantar saat ini beroperasi dalam kondisi yang belum sehat, baik dalam aspek teknis maupun non-teknis. Namun demikian, upaya untuk memperbaiki kondisi yang lebih baik senantiasa dilakukan sehingga dapat tetap eksis dalam memberikan pelayanan terbaik kepada pelanggannya [4]. Sebagai perusahaan air minum yang melayani penduduk di Kota Pematangsiantar, PDAM Tirtauli Kota Pematangsiantar harus mampu mengikuti perkembangan-perkembangan yang terjadi dalam Kota Pematangsiantar[5] Untuk itu, diperlukan penyusunan program-program kerja, anggaran dan perencanaan strategis yang terpadu agar dapat digunakan oleh pihak manajemen sebagai bahan referensi dalam pengambilan keputusan dan pengembangan perusahaan. Program-program dan perencanaan tersebut berguna untuk memberi arah terhadap perkembangan dan perbaikan perusahaan. salah satu tujuan dibentuknya PDAM adalah mencukupi kebutuhan masyarakat akan air bersih, meliputi penyediaan, pengembangan pelayanan sarana dan prasarana, serta distribusi air bersih[6].

Maka dari itu berdasarkan paparan dari latar belakang, Penelitian ini mengambil metode JST yang mana dalam memprediksi distribusi air di PDAM Tirtauli metode ini di harapkan berhasil dengan Backpropagation di dalam JST[7]. Di PDAM Tirtauli Kota Pematang siantar JST terdapat teknik peramalan yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi yaitu Backpropagation. Dengan menggunakan yang dimaksudkan untuk membuat sebuah sistem yang dapat memprediksi Distribusi Air PDAM Tirtauli Kota Pematangsiantar dan dapat membantu PDAM Tirtauli Kota PematangSiantar dalam menghitung Volume distribusi air PDAM [8].

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menggunakan metode jaringan saraf tiruan backpropagation dalam prediksi distribusi air PDAM di kota pematang siantar ?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode jaringan saraf tiruan / backpropagation dalam prediksi distribusi air PDAM di kota pematang siantar dengan menggunakan bantuan *software* Matlab 2011?

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menggunakan metode *jaringan saraf tiruan backpropagation* dalam prediksi hasil Volume distribusi air PDAM di kota pematang siantar
2. Untuk mengimplementasikan hasil metode *jaringan saraf tiruan* dalam prediksi hasil Volume distribusi air PDAM di kota pematang siantar dengan menggunakan bantuan *software* aplikasi matlab 2011.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diperoleh dari tujuan penelitian adalah sebagai berikut

1. Diharapkan dapat membantu pihak pengusaha dalam mengetahui hasil volume air PDAM yang akan mendatang dan keuntungan bertambahnya pendapatan bagi perusahaan PDAM.
2. Menjadikan penelitian ini sebagai referensi bagi penelitian lain untuk melakukan peneliti mengenai prediksi hasil volume air PDAM dengan menggunakan metode *jaringan saraf tiruan (backpropagation)*.

2. Metode Penelitian

2.1. Studi Kasus Penelitian

Pada tahapan ini diterapkan penelitian dengan menggunakan metode Algoritma Backpropagation yang diambil sesuai judul laporan PKL, adapun Dataset yang digunakan adalah data jumlah Volume distribusi air PDAM terlihat Setiap bulannya yang ada di Perusahaan Pdam tirtauli Pematang Siantar sehingga Dilakukan prediksi untuk menentukan jumlah Volume distribusi air PDAM dibulan Yang akan mendatang..

Tujuan dari studi kasus ini adalah bagaimana tingkat akurasi metode *backpropagation* dalam memprediksi Volume Air PDAM agar persiapan dengan efektif. Studi kasus ini diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih baik dalam memprediksi produktivitas Volume Air PDAM dapat membantu perusahaan untuk membuat rencana untuk mengambil keputusan yang tepat agar hasilnya dapat menjadi panduan yang bermanfaat untuk semua orang.

2.2. Jaringan Saraf Tiruan (Artificial Neural Network)

Sebuah Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) adalah merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut, Komponen Jaringan Syaraf Otak manusia yang memiliki jaringan syaraf yang terdiri dari neuron-neuron dan terdapat hubungan antar neuron-neuron tersebut yang akan mentransformasikan informasi dari sambungan keluarannya menuju neuron lainnya Jaringan saraf tiruan dapat belajar dan Menganalisis hubungan antara beberapa Contoh data, identifikasi data lain yang serupa tetapi belum dipelajari menggunakan jaringan syaraf tiruan[9],

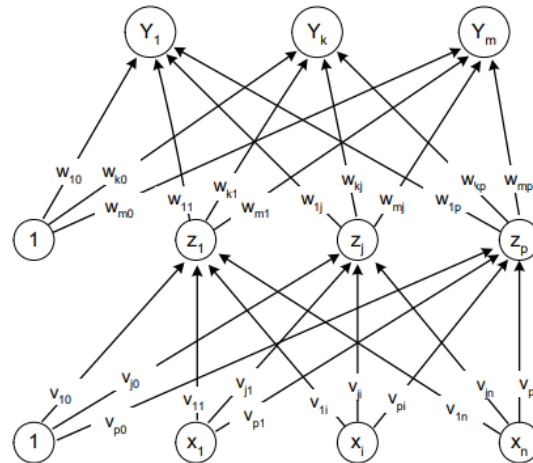
Kelemahan JST yang terdiri dari layar tunggal membuat perkembangan JST menjadi terhenti pada sekitar tahun 1970 an. Penemuan backpropagation yang terdiri dari beberapa layar membuka kembali cakrawala. Terlebih setelah berhasil ditemukannya berbagai aplikasi yang dapat diselesaikan dengan Backpropagation, membuat JST semakin diminati orang[10]. JST dengan layar tunggal memiliki keterbatasan dalam pengenalan pola. Kelemahan ini bisa ditanggulangi dengan menambahkan satu/beberapa layar tersembunyi diantara layar masukan dan keluaran. Meskipun penggunaan lebih dari satu layar tersembunyi memiliki kelebihan manfaat untuk beberapa kasus, tapi pelatihannya memerlukan waktu yang lama. Maka umumnya orang mulai mencoba dengan sebuah layar tersembunyi lebih dahulu.[11]

Seperti halnya model JST lain, Backpropagation melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola yang dipakai selama pelatihan.[12]

2.3. Arsitektur Backpopagation

Backpropagation memiliki beberapa unit yang ada dalam satu atau Lebih layar tersembunyi. Gambar 3.2 adalah arsitektur backpropagation Dengan n buah masukan (ditambah sebuah bias), sebuah layar Tersembunyi yang terdiri dari p unit (ditambah sebuah bias), serta m buah Unit keluaran.

V_{ji} merupakan bobot garis dari unit masukan X_i ke unit layer Persembunyi Z_j (V_{j0} merupakan bobot garis yang menghubungkan bias di Unit masukan ke unit layer tersembunyi Z_j). W_{kj} merupakan bobot dari Unit layer tersembunyi Z_j ke unit keluaran Y_k (W_{k0} merupakan bobot dari Bias di layer tersembunyi ke unit keluaran Z_k).

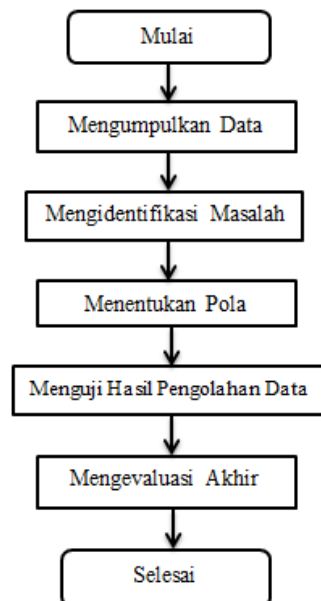


Gambar 1. Arsitektur Backpropagation

Dari gambar 1. Arsitektur backpropagation ini adalah bagaimana cara input ke hidden ke output Dan akan menjalankan cara kerjanya nanti dalam menghitung manualnya

2.4. *Krangka Kerja Penelitian*

Kerangka kerja data untuk melakukan penelitian dalam memprediksi distribusi air PDAM penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan masalah adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan gambar kerangka kerja penelitian di atas, maka Masing-masing langkah dapat diuraikan sebagai berikut :

- a) Mengumpulkan Data
- b) Mengidentifikasi Masalah
- c) Menentukan Pola
- d) Menguji Hasil Pengolahan Data
- e) Mengevaluasi Akhir

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Penetapan Masukan (Input) dan Keluaran (Output)

Data jumlah perdata volume distribusi air pdam tirtauli diolah dengan Metode Backpropagation. Agar data dapat dikenali oleh Jaringan Saraf Tiruan, Maka data harus direpresentasikan ke bentuk numerik 0-1. Untuk input adalah Data jumlah perdata volume distribusi air PDAM dan output adalah prediksi Jumlah perdata Volume distribusi air PDAM.

Luaran yang dihasilkan mempunyai nilai range 0-1, hal ini dikarenakan Jaringan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner (logsig). Data akan dibagi menjadi 2 bagian, yakni data pelatihan dan data pengujian. Setiap data memiliki input dan output yang berbeda untuk mencari model arsitektur Backpropagation terbaik yang digunakan untuk memprediksi jumlah angka distribusi air pam tirtauli untuk periode selanjutnya. Variabel jumlah angka Distribusi Air Pdam dari data jumlah perdata distribusi Air PDAM dari bulan Januari-Agustus tahun 2022. Adapun variabel masukan JST terdiri dari :

X1	=	Jumlah Distribusi Air PDAM Bulan Januari
X2	=	Jumlah Distribusi Air PDAM Februari
X3	=	Jumlah Distribusi Air PDAM Maret
X4	=	Jumlah Distribusi Air PDAM April
X5	=	Jumlah Distribusi Air PDAM Mei
X6	=	Jumlah Distribusi Air PDAM April
X7	=	Jumlah Distribusi Air PDAM Mei
X8	=	Jumlah Distribusi Air PDAM Juni
X9	=	Jumlah Distribusi Air PDAM Juli
X10	=	Jumlah Distribusi Air PDAM Agustus

3.2. Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan adalah mengubah data jumlah Volume Distribusi Air PDAM periode Januari–Agustus tahun 2023 dengan cara mentransformasi data tersebut ke range 0-1 dengan rumus :

$$x' = \frac{0.8(x-a)}{b-a} + 0.1 \quad (1)$$

Keterangan :

- x' = Hasil konversi data
- x = Nilai yang akan dikonversi
- a = Nilai *minimum* dari suatu data
- b = Nilai *maksimum* dari suatu data

Sebelum data ditransformasikan, data input dibagi menjadi 2 bagian, Yaitu data pelatihan (bulan Januari-Mei) dan data pengujian (bulan April-Agustus) sehingga diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Sampel Data Mentah

Bulan	Jumlah Perdata Volume Ditribusi
	Data Perbulan 2023
Januari	762.298
Februari	762.798
Maret	763.008
April	763.314
Mei	763392
Juni	763.542
Juli	764.196
Agustus	764.886

Sumber : website pa-siantar.go.id

Tentang Jumlah Volume Ditribusi Air PDAM Tahun 2023

Dari Tabel 1. dapat dijelaskan periode Januari jumlah perdata ditribusi Air PDAM berada diangka total 762.298 Diritribusi, kemudian pada periode Februari tidak ada kenaikan 762.298 dan Maret mengalami kenaikan sebanyak 763.008 Ditribusi (lebih besar dari periode Januari) dan (lebih besar dari periode Februari). Pada periode April mengalami kenaikan 763.314 Ditribusi dan periode Mei mengalami kenaikan sedikit (mengalami kenaikan), kemudian mengalami Kenaikan kembali pada periode Juni yaitu sebanyak 763.542 Ditribusi. Pada Periode Juli mengalami kenaikan lagi sebanyak 764.196 Ditribusi dan pada Periode Agustus mengalami kenaikan drastis kembali sebanyak 764.886 Ditribusi.

3.3. Data Pelatihan (Training)

Data *training* yang digunakan adalah data Volume Air Ditribusi PDAM Pematangsiantar dari bulan Januari-Juli dengan data target Agustus. Adapun hasil normalisasi data pelatihan (*training*) yang digunakan pada laporan ini dalam proses prediksi algoritma *Backpropagation* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Jumlah Volume Ditribusi Air PDAM 2023 sebagai data pelatihan

Bulan	Volume Data Ditribusi
Januari (X1)	762.298
Februari (X2)	762.798
Maret (X3)	763.008
April (X4)	763.314
Mei (Y)	763392
April (X6)	763.314
Mei (X7)	763392
Juni (X8)	763.542
Juli (X9)	764.196
Agustus (Y)	764.886

Berdasarkan tabel 2. data akan diolah dengan menggunakan rumus (1) Dan membuat pola rotasi dengan *input* = 10 dan *output* = 1 dan akan menghasilkan data yang sudah diubah menjadi 0 koma seperti yang Ditunjukkan pada tabel 3. berikut :

Tabel 3. Normalisasi Jumlah Volume Ditribusi Air PDAM Sebagai Data Pelatihan

	X1	X2	X3	X4	Target
Pola 1	0,1	0,25465	0,31947	0,41407	0,48454
Pola 2	0,25465	0,31947	0,41407	0,48454	0,1
Pola 3	0,31947	0,41407	0,48454	0,1	0,25465
Pola 4	0,41407	0,48454	0,1	0,25465	0,31947
Pola 5	0,48454	0,1	0,25465	0,31947	0,41407
Pola 6	0,414065	0,438176	0,484544	0,686708	0,9
Pola 7	0,438176	0,484544	0,686708	0,9	0,414065
Pola 8	0,484544	0,686708	0,9	0,414065	0,438176
Pola 9	0,686708	0,9	0,414065	0,438176	0,484544
Pola 10	0,9	0,414065	0,438176	0,484544	0,686708

Dari table 3. Di jelaskan bahwa jumlah volume air PDAM yang sudah di ubah datanya menjadi data pelatihan dan akan di kerjakan di aplikasi matlab 2011.

3.4. Data Pengujian (Testiung)

Data *testing* yang digunakan adalah data jumlah Volume Air Ditribusi PDAM dari Bulan Januari-Agustus. Adapun hasil normalisasi data pengujian yang digunakan pada lapiran ini dalam proses prediksi algortima *Backpropagation* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Jumlah Volume Ditribusi Air PDAM 2023 Sebagai Data Pengujian

Bulan	Volume Data Ditribusi
Februari (X2)	762.798
Maret (X3)	763.008
April (X4)	763.314
Mei (Y)	763392
April (X6)	763.314
Mei (X7)	763392
Juni (X8)	763.542
Juli (X9)	764.196
Agustus (Y)	764.886

Berdasarkan tabel 4.data yang diambil data pengujian dan akan diolah dengan menggunakan Rumus (1) dan membuat pola rotasi dengan *input* = 9 dan *output* = Seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.5 berikut :

Tabel 5. Normalisasi Jumlah Volume Ditribusi Air PDAM Sebagai Data Pengujian

	X1	X2	X3	X4	Target
Pola 2	0,25465	0,31947	0,41407	0,48454	0,1
Pola 3	0,31947	0,41407	0,48454	0,1	0,25465
Pola 4	0,41407	0,48454	0,1	0,25465	0,31947
Pola 5	0,48454	0,1	0,25465	0,31947	0,41407
Pola 6	0,414065	0,438176	0,484544	0,686708	0,9
Pola 7	0,438176	0,484544	0,686708	0,9	0,414065
Pola 8	0,484544	0,686708	0,9	0,414065	0,438176
Pola 9	0,686708	0,9	0,414065	0,438176	0,484544
Pola 10	0,9	0,414065	0,438176	0,484544	0,686708

Dari table 5. dari data pengujian di jelaskan bahwa data volume air PDAM untuk data pengujian Dan akan di jalankan dengan aplikasi matlab.

Berdasarkan tabel 3.3 dan 3.5, normalisasi data jumlah ditribusi air PDAM tirtauli terdiri dari 10 pola yang dirotasikan. Pola ini dibagi menjadi 2 Bagian. Data pelatihan (traning) terdiri dari pola 1 s/d 5. Data pengujian (testing) Terdiri dari pola 6 s/d 10. Model arsitektur yang digunakan adalah 4-25-1, 4-50-1, 4-50-75-1, dan 4-100-1 dengan menggunakan *tools Matlab* dengan parameter :

```
>>net=newff(minmax(P),[Hidden,Target],{'tansig','logsig'},'traingd');
>> net.IW{1,1};
>> net.b{1};
>> net.LW{2,1};
>> net.b{2};
>> net.trainparam.epochs=150000;
>> net.trainparam.LR=0.1;
>> net.trainParam.goal = 0.001;
>> net.trainParam.show = 1000;
>> net=train(net,P,T)
```

3.5. Hasil Dari Aksitektur

Dalam proses perhitungan jaringan pada software Matlab 6.1, model arsitektur JST *Backpropagation* yang digunakan pada laporan ini terdiri dari 3 model arsitektur, antara lain: 4-25-1, 4-50-1, 4-100,1, Pada penelitian ini penulis menggunakan beberapa arsitektur jaringan. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan sebuah arsitektur terbaik dengan akurasi tertinggi yaitu pada arsitektur 4-25-1 dengan MSE pelatihan 0,00099796 dengan akurasi sebesar 80% dan MSE pengujian 0,00082 dengan akurasi 80% dan mempunyai epoch 2656 *iterations*. Dapat dilihat dari hasil arsitektur 4-25-1 pada tabel dibawah ini. Nilai dari kebenaran akurasi dibagi dengan banyaknya data yang diolah sehingga memperoleh seberapa besar keakuratan arsitektur tersebut.

Tabel 6. Pelatihan Arsitektur 4-25-1

No	Real	Target	4-25-1		
			Output	Error	SSE
1	Pola 1	0,48454	0,11	-0,01	0,0001
2	Pola 2	0,1	0,2402	-0,0069	0,00004715
3	Pola 3	0,25465	0,6374	-0,0041	0,00001654
4	Pola 4	0,31947	0,8494	0,0506	0,00256036
5	Pola 5	0,41407	0,1476	-0,0476	0,00226576
Total					0,00498981
MSE					0,00099796

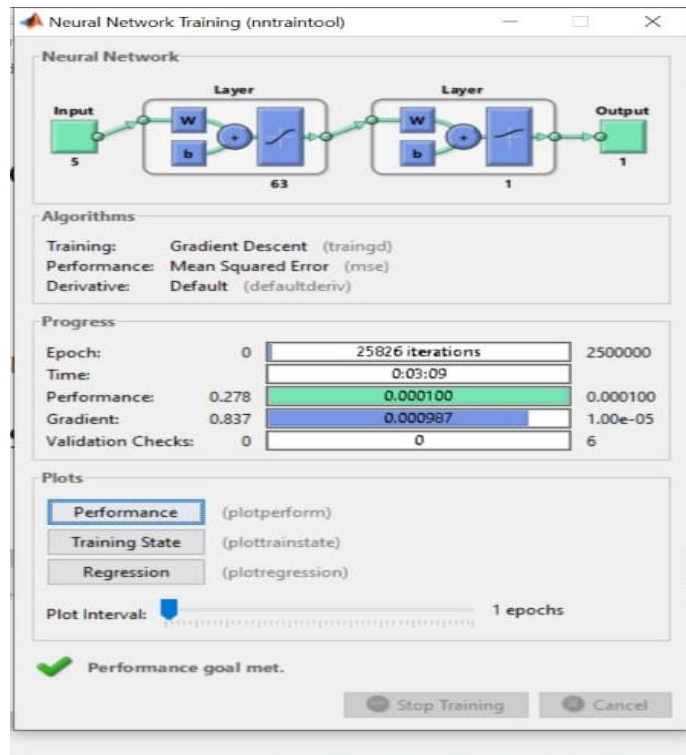
Dapat dilihat dari tabel dibawah ini menunjukkan bahwa arsitektur 4-25-1 dapat menghasilkan keakuratan sebesar 80 dengan menghitung jumlah data yang benar berdasarkan *learning* yang telah ditentukan dan membagi dengan jumlah data lalu dikalikan dengan 80 sehingga mendapatkan presentase keakuratannya.

Tabel 7. Pengujian Arsitektur 4-25-1

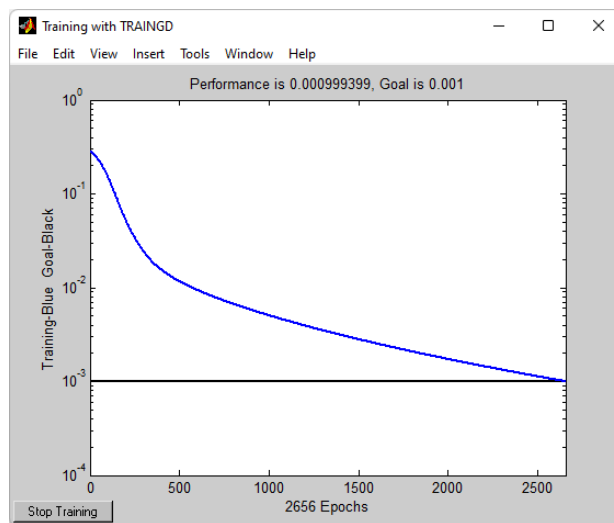
No	Real	Target	4-25-1			Hasil
			Output	Error	SSE	
1	Pola 6	0,414065	0,6512	-0,0179	0,00032	Benar
2	Pola 7	0,438176	0,2104	0,0229	0,00053	Benar
3	Pola 8	0,484544	0,1766	0,0567	0,00322	Salah
4	Pola 9	0,686708	0,8894	0,0106	0,00011	Benar
5	Pola 10	0,9	0,1287	-0,0287	0,00082	Benar
Total					0,005	80
MSE					0,001	

Berdasarkan Tabel 7, tingkat akurasi kebenaran yang didapat sebesar 80%.

Dari gambar 3.1. dibawah ini dijelaskan bahwa model arsitektur 4-25-1 telah memperoleh epoch dengan 2656 *iterations* dalam waktu 3 menit 9 detik dan memperoleh *perfomance goal* dengan nilai 0.000100. Pada penelitian ini untuk penaplikasian *matlab* dalam perancangan arsitektur jaringan menggunakan *Train Gradient Descent* "*Traingd*".

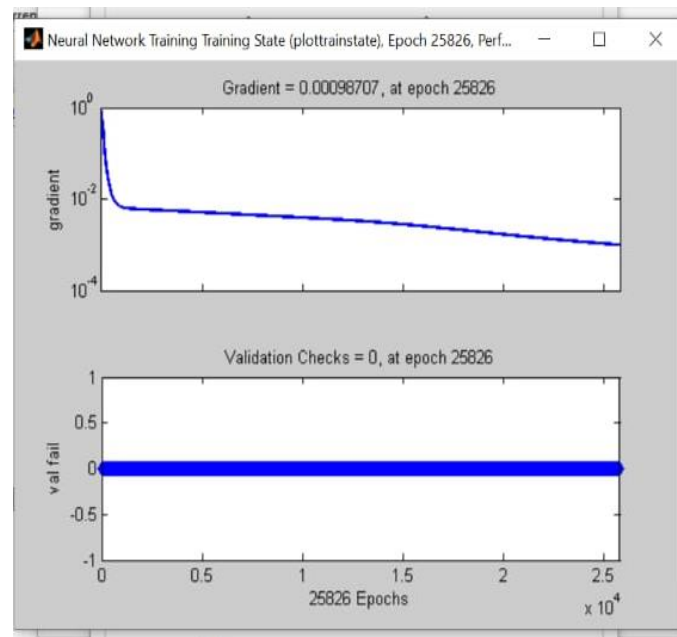


Gambar 2. Pelatihan Arsitektur 4-25-1



Gambar 3.2 Hasil Epoch Training dengan Arsitektur 4-25-1

Dari gambar 2. Dijelaskan bahwa hasil dari data pelatihan dan data pengujian dengan arsitektur 4-25-1 dan akan menghasilkan arsitektur terbaik untuk tahun kedepannya, melalui aplikasi matlab 2011,



Gambar 4. Hasil Epoch dari Arsitektur 4-25-1

Dari gambar 4. Hasil dari aplikasi matlab 2011, yang sudah dijalankan dan membentuk arsitektur 4-24-1, dengan input hidden dan output.

3.6 Pemilihan Arsitektur Terbaik Jaringan Saraf Tiruan

Hasil software aplikasi Matlab 6. yang digunakan untuk 3 model yaitu, arsitektur 4-25-1, arsitektur 4-50-1, dan arsitektur 4-100-1 adalah memperoleh pola arsitektur terbaik. Dari pola ini nanti akan digunakan untuk memprediksi Jumlah angka Ditribusi Air PDAM Pada Perusahaan Pdam Tirtauli Pematang Siantar. Penilaian model arsitektur terbaik dilihat dari beberapa aspek seperti epoch, error minimum dan akurasi kebenaran.

3.7. Rekapitulasi Arsitektur

Pada penelitian ini mengambil dari hasil yang terbaik, penulis menggunakan 4 arsitektur yang telah di uji menggunakan aplikasi matlab 6.1. Pada saat menerapkan model arsitektur memiliki hasil yang berbeda dan dapat dilihat pada tabel sebelumnya bahwasannya arsitektur terbaik pada model 4-25-1 dengan hasil *Mean Squared Error* pelatihan -0,0476 dan *Mean Squared Error* pengujian -0,0287 dalam waktu 03 menit 9 detik pada *epoch 2656 Iterations*. Pada saat menentukan jumlah *Mean Squared Error* dibutuhkan seluruh jumlah SSE terlebih dahulu yang mana jumlah SSE didapatkan dari hasil *error* pada matlab dan di pangkatkan, sehingga seluruh jumlah SSE di bagi seluruh data dan kemudian mendapatkan hasil *Mean Square Error* yang menunjukkan arsitektur yang telah di uji dan dapat dilihat bahwa akurasi pelatihan dapat lebih baik dibandingkan dengan akurasi pengujian.

Tabel 7. Rekapitulasi Model Arsitektur

	4-25-1	4-50-1	4-100-1
MSE	0,001	0,001	0,001
Epoch	2656	5166	509
Akurasi	80%	60%	60%

Dari hasil keseluruhan rekapitulasi model arsitektur terbaik adalah 4-25-1 dengan epoch 2656 Dan MSE 0,001, inilah hasil terbaik dari arsitektur yang di olah menggunakan aplikasi matlab 2011, dan 4-50-1 adalah hasil arsitektur terbaik kedua dengan epoch 5166, dan hasil terbaik ketiga adalah 4-100-1 dengan epoch 509.

4. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan terhadap prediksi jumlah Volume Ditribusi Air PDAM pada Perusahaan PDAM Air Tirtauli menggunakan Algoritma backpropagation, dapat disimpulkan. Menambahkan banyak *hidden layer* pada saat pelatihan dan pengujian, bukan Merupakan suatu hasil yang maksimal. Untuk 3 model arsitektur yang Dirancang adalah model 4-25-1, model 4-501 model 4-100-1 dapat diperoleh Hasil yang baik dengan melihat MSE pengujian yang terbaik adalah 4-25-1. Setelah dilakukan percobaan dalam proses pelatihan dan pengujian sistem dengan menggunakan *software Matlab 6.1*, Model arsitektur 4-25-1 adalah hasil yang terbaik dengan *Epoch training* = 2656 dan *Mean Square Error* (MSE) sebesar 0,00099796. Dengan model arsitektur terbaik 4-25-1, prediksi jumlah volume ditribusi air PDAM menunjukkan akurasi 80%.

Daftar Pustaka.

- [1] A. Wati, "Implementasi Artificial Neural Network Dalam Memprediksi Nilai Air Bersih Yang Disalurkan Di Provinsi Indonesia," 2020.
- [2] R. A. Purba, E. Irawan, and R. W. Sembiring, "Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Volume Pemakaian Air Pt . Sarana Catur Tirta Kelola Serang Banten Dengan Metode Backpropagation," vol. 2, pp. 287–292, 2020.
- [3] M. H. Dar, "PENERAPAN METODE BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK UNTUK MEMPREDIKSI PRODUKSI AIR," vol. 12, pp. 203–208, 2017.
- [4] V. Nindya, P. Hasan, W. F. Mahmudy, and M. Z. Sarwani, "PEMODELAN REGRESI NON LINEAR MENGGUNAKAN ALGORITMA," vol. 59, pp. 59–65, 2016.
- [5] N. W. Nasution, M. Simanjuntak, and M. Sihombing, "Jaringan Syaraf Tiruan Memprediksi Pemasangan Saluran Air Bersih Pengguna Baru Menggunakan Metode Backpropagation pada PDAM Tirta Sari Binjai," vol. 6341, no. November, pp. 90–100, 2021.
- [6] "AIR PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM)," 2020.
- [7] Y. A. Ratnaningtyas and A. Widyasmoro, "BANTUL THE MARKETING OF KALIBUNTUNG TOURISM VILLAGE TO SUPPORT THE TOURISM DEVELOPMENT IN BANTUL REGENCY Fakultas Seni Media Rekam , Institut Seni Indonesia Yogyakarta Jurnal Kepariwisata Indonesia PENDAHULUAN Kabupaten Bantul merupakan salah satu dari," *J. Kepariwisata Indones.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–24, 2016.
- [8] P. Wahyudatama and R. A. Dewi, "Studi Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Distribusi Air PDAM Tirtauli Kota Pematangsiantar dengan Metode Backpropagation," pp. 266–269, 2020.
- [9] J. R. Saragih, M. B. S. Saragih, and A. Wanto, "Analisis Algoritma Backpropagation Dalam Prediksi Nilai Ekspor (Juta Usd)," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 15, no. 2, pp. 254–264, 2018, doi: 10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14362.
- [10] N. Yuniati, "Profil dan Karakteristik Wisatawan Nusantara (studi kasus di Yogyakarta)," *J. Pariwisata Pesona*, vol. 3, no. 2, pp. 175–190, 2018, doi: 10.26905/jpp.v3i2.2381.
- [11] "2016 ditribusi," vol. 3, 2016.
- [12] R. C. Utami and D. Hartono, "Analisis Daya saing Harga Pariwisata Indonesia: Pendekatan Elastisitas Permintaan," *J. Kepariwisata Indones.*, pp. 93–118, 2016.

Prediksi Pemasangan KWH dan MCB di PLN Up 3 Pematang Siantar Menggunakan Metode Backpropagation

Afrah Fadilah Tanjung¹, Jalaluddin², M.Safii³
^{1,2,3} STIKOM Tunas Bangsa ,Pematang Siantar, Indonesia
e-mail: 1afrahfadilahtanjung@gmail.com, ² jalaluddin666@gmail.com,
³ m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Melalui karya ilmiah ini melakukan prediksi pemasangan KWH Dan MCB di PLN UP3 Pematang Siantar dengan Metode Backpropagation yang menggunakan dataset dari bulan Januari – juli dengan memprediksi bulan agustus . Prediksi ini dilakukan dengan membagi menjadi 2 data yaitu training and testing kemudian peneliti menormalisasi data yang ada di masukan ke dalam software matlab lalu mendapatkan akurasi yang cukup dengan nilai akurasi sebanyak 100% . Tingkat akurasi itu diperoleh dengan model arsitektur 100% 5 - 33 -1. Dari sini dapat disimpulkan bahwa metode backpropagation dapat digunakan sebagai metode peramalan yang sangat membantu untuk memprediksi .

Kata kunci: PLN UP3 Pematang Siantar, Konstruksi, Logistik, Jaringan Saraf Tiruan backpropagation

Abstract

Through this scientific work, we predict the installation of KWH and MCB at PLN UP3 Pematang Siantar using the Backpropagation Method which uses datasets from January – July by predicting the month of August. This prediction was carried out by dividing the data into 2 data, namely training and testing, then the researcher normalized the data entered into the Matlab software and then obtained sufficient accuracy with an accuracy value of 100%. The level of accuracy obtained with the architectural model is 100% 5 - 33 -1. From this it can be concluded that the backpropagation method can be used as a forecasting method which is very helpful for predicting.

Keywords: PLN UP3 Pematang Siantar, Construction, Logistics, Artificial Neural Networks, backpropagation

1. Pendahuluan

PT. PLN (Persero) adalah perusahaan BUMN milik pemerintah yang bergerak di seluruh Indonesia dan bertanggung jawab untuk menyediakan sistem ketenagalistrikan nasional. di bidang jasa. sehingga memiliki tanggung jawab yang signifikan untuk mampu menyediakan pelayanan terbaik bagi masyarakat. Proses pengawasan di PT. PLN (Persero) Pendataan dan backup data material gudang masih dilakukan secara manual. secara manual adalah dengan menggunakan software microsoft excel yang dimana jumlah barang di recap menjadi 1 data dan di jumlah kan menggunakan rumus excel seperti if , sum, Count dan Average . proses pendataan mencakup masuknya stok material hingga semua material keluar masih di lakukan dengan secara manual itu.

Tidak hanya itu PLN juga melakukan pemasangan seperti MCB dan KWH dengan melakukan transaksi pemasangan melalui vendor vendor PLN yang sudah melakukan Kontrak

kerja pada sebelumnya . MCB adalah bagian dari Circuit Breaker yang berfungsi sebagai pemutus suatu rangkaian listrik apabila ada arus yang mengalir dalam rangkaian atau beban listrik yang melebihi kemampuan. Sedangkan kWh merupakan kependekan dari kilowatt-hour. Satuan dari besarnya penggunaan listrik dalam kilowatt dikali waktu dalam jam. Kilowatt (kW) mengacu pada satuan daya listrik . MCB dan kWh ini Merupakan contoh barang yang di jual di bagian logistik PLN . Tidak hanya itu saja di bagian logistik PLN juga banyak barang / material lainnya yang biasa di transaksikan dan di jual ke vendor . pada bagian material pln sendiri memiliki banyak material seperti kabel 13x10mm, MCB10A, MCB6A, MCB4A dan Kwhpra yang mana pada barang material tersebut di lakukan prediksi pemasangan untuk 1 bulan kedepan dengan memprediksi material MCB dan kWh .

Dengan melakukan prediksi ini peneliti menemukan solusi menggunakan bantuan dari metode menggunakan algoritma backpropagation yang dimana metode ini sudah cukup efisien dan akurat untuk di gunakan dalam menyelesaikan Laporan ini. Backpropagation adalah metode pelatihan pada jaringan saraf tiruan yang terawasi. Backpropagation menggunakan mekanisme untuk menyempurnakan bobot jaringan saraf berdasarkan tingkat kesalahan yang dihasilkan pada output. Metode Backpropagation menggunakan jaringan Neuron buatan memiliki banyak lapisan dan gunakan keluaran kesalahan untuk menangani nilai bobot awal. jadi metodenya Backpropagation dapat menanggulangi keterbatasan pola yang biasa terjadi dalam jaringan saraf tunggal keterbatasan model populer di jaringan saraf yang unik. selain itu metode Backpropagation ini juga membutuhkan aplikasi software seperti MATLAB R2011a dan juga bantuan dari software microsoft excel.

Backpropagation, atau propagasi error, adalah metode umum dari pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan bagaimana menyelesaikan suatu tugas yang diberikan. Ini merupakan suatu proses pembelajaran terawasi dan merupakan implementasi dari delta rule (Vamsidhar et al, 2010). Hal ini juga menyediakan metode komputasi yang efisien untuk perubahan bobot dalam jaringan umpan maju (feed forward) dengan unit-unit fungsi aktivasi terdiferensial untuk pembelajaran sebuah set pola input output (Rebello et al, 2011). Jaringan perambatan galat mundur (backpropagation) merupakan salah satu algoritma Jaringan Syaraf Tiruan yang sering digunakan untuk menyelesaikan masalah masalah yang rumit berkaitan dengan identifikasi, prediksi, pengenalan pola dan sebagainya (Anwar, 2011).

2. Metode Penelitian

2.1. Teknik Pengumpulan Data

Data Set yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah dataset yang di ambil langsung Dari Sumber nya yaitu PLN UP3 Pematang Siantar dengan mengambil dataset pemasangan kWh dan MCB pada bulan januari – juni 2023

Tabel 1. kWh dan MCB pada bulan januari – juni 2023

Material	januari	februari	maret	april	mei	juni	juli
Kabel 13x10mm	31910	30740	30099	11790	44730	35665	46615
McB10A	86	120	132	156	170	197	318
McB6A	323	367	453	211	432	514	587
McB4A	949	1209	1107	523	1249	1047	1935
KwhPra	323	367	453	1223	3372	3086	4797

2.2. Jaringan Saraf Tiruan

Sebuah Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) adalah merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Komponen Jaringan Syaraf Otak manusia yang memiliki jaringan syaraf yang terdiri dari neuron-neuron dan terdapat hubungan antar neuron-

neuron tersebut yang akan mentransformasikan informasi dari sambungan keluarnya menuju neuron lainnya Jaringan saraf tiruan dapat belajar dan Menganalisis hubungan antara beberapa Contoh data. identifikasi data lain yang serupa tetapi belum dipelajari menggunakan jaringan syaraf tiruan.

2.3 Backpropagation

Backpropagation adalah metode pelatihan pada jaringan saraf tiruan yang terawasi. Backpropagation menggunakan mekanisme untuk menyempurnakan bobot jaringan saraf berdasarkan tingkat kesalahan yang dihasilkan pada output. Metode Backpropagation menggunakan jaringan Neuron buatan memiliki banyak lapisan dan gunakan keluaran kesalahan untuk menangani nilai bobot awal. jadi metodenya Backpropagation dapat menanggulangi keterbatasan pola yang biasa terjadi dalam jaringan saraf tunggal keterbatasan model populer di jaringan saraf yang unik.

2.4 Pelatihan Algoritma Backpropagation

Mempersiapkan data yang akan di masukan dan data yang di keluarkan . lalu di lakukan normalisasi pada data dengan data yang digunakan dinormalisasikan menggunakan interval [0.1] [8].

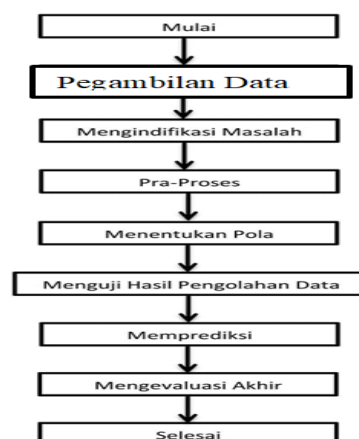
$$x' = \frac{0.8(x - b)}{a - b} + 0.1$$

Keterangan: x': data yang telah ditransformasi
x: data yang akan dinormalisasi
a: data 9able99
b: data maksimum

2.5 Software Matlab

Matlab adalah perangkat lunak yang sangat berguna dari Mathworks Inc Untuk mengatasi berbagai masalah numerik. software ini menawarkan kemudahan dan kemudahan dalam menyelesaikan masalah dengan vektor dan matriks. Dapatkan invers matriks dan Memecahkan persamaan linier adalah contoh masalah yang dapat diselesaikan dengan cara yang sangat sederhana sangat singkat dan sederhana.

2.6 Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian pada gambar 1. diatas maka masing-masing langkah dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mengumpulkan Data
Pada tahap ini, dataset yang digunakan adalah data asli pemasangan Kwh dan Mcb Di PLN UP3 Pematang Siantar Dataset yang di ambil adalah data dari bulan januari-juli tahun 2023
2. Mengidentifikasi Masalah
Pada tahap identifikasi masalah ini, dilakukan setelah semua data-data terpenuhi kemudian didapatkan dataset yang sesuai untuk dilakukan proses pada tahap konversi data yang didapat sesuai dengan bobot yang ditentukan.
3. Praproses
Langkah yang dilakukan adalah melakukan perubahan pada beberapa tipe data pada atribut record yang bertujuan untuk memudahkan pemahaman isi record, anda juga menentukan pilihan Perhatikan konsistensi data.
4. Menentukan pola
Hasil dari langkah ini adalah beberapa model backpropagation untuk menentukan polanya.
5. Menguji hasil pengolahan data
Setelah proses penentuan model selesai dilakukan tahap pengujian terhadap hasil pengolahan data dengan perangkat lunak Matlab R2011a.
6. Memprediksi
Prediksi dibuat untuk membandingkan angka dengan sebagian besar model algoritma propagasi balik
Itu benar.
7. Mengevaluasi Akhir
Pada evaluasi akhir ditentukan apakah hasil pengujian pengolahan data sesuai dengan yang disajikan .

3. Hasil dan Pembahasan

Pelatihan dan pemeriksaan hasil pengolahan data untuk melakukan Memprediksi PREDIKSI PEMASANGAN KWH DAN MCB DI PLN UP 3 PEMATANG SIANTAR MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION . data akan diuji ke dalam sistem yang diprogram komputer. Penulis menggunakan program Matlab R2011 untuk melakukan pengujian data. Pada tahap ini, data yang diperlukan untuk penelitian ini dikumpulkan. Pengumpulan dataset pemasangan Kwh Dan Mcb yang di olah di bagi menjadi dua data yaitu data trening atau biasa nya di sebut dengan data latih dan data yang kedua adalah data tesnting atau yang biasa di sebut dengan data uji .

Dalam Jaringan Syaraf Tiruan dengan Bacpropagation ini akan ditranformasikan terlebih dahulu. Data dipotong menjadi interval yang lebih kecil. Data sampel yang tercantum pada tabel 2.1 dapat dinormalisasikan dengan rumus transpormasi berikut:

$$x' = \frac{0.8 (x - b)}{a - b} + 0.1$$

Berikut adalah tabel data normalisasi :

Tabel 2. Tabel Normalisasi

januari	februari	maret	april	mei	juni	juli
0.670271	0.649306	0.637819	0.30973	00.09	0.737559	00.09
00.01	0.100609	0.100824	0.101254	0.101505	0.101989	0.103407
0.104247	0.105035	0.106576	0.10224	0,7375	0.10767	0.108035
0.115465	0.120124	0.118296	0.107831	0.12084	0.117221	0.131229
0.104247	0.105035	0.106576	0.120375	0.158884	0.153759	0.180473

3.1 Perhitungan menggunakan Backpropagation

Selama pelatihan dan pengujian hasil pengolahan data untuk memprediksi PREDIKSI PEMASANGAN KWH DAN MCB DI PLN UP 3 PEMATANG SIANTAR MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION maka pengolahan data tersebut juga akan diujikan ke dalam sistem komputerisasi. Dalam pelatihan algoritma Bacpropagation, proses pertama yang akan dilakukan adalah menentukan parameter jaringan Bacpropagation. seperti input, output, bobot, bias dan threshold atau nila ambang (θ). Dalam melakukan pengujian data, penulis menggunakan software Matlab R2011.

Langkah pertama yang harus dilakukan ketika menggunakan algoritma backpropagation adalah membagi data yang akan diuji menjadi dua bagian,yaitu : yang pertama untuk data pelatihan (training) dan yang kedua untuk data pengujian (testing).

Tabel 3. training

januari	februari	maret	april	mei	juni
0.670271	0.649306	0.637819	0.30973	0.9	0.737559
0.1	0.100609	0.100824	0.101254	0.101505	0.101989
0.104247	0.105035	0.106576	0.10224	0.1062	0.10767
0.115465	0.120124	0.118296	0.107831	0.12084	0.117221
0.104247	0.105035	0.106576	0.120375	0.158884	0.153759

Tabel 3. Tabel Data Training Memprediksi pemasangan kwh dan mcb di pln up 3 pematang siantar menggunakan metode backpropagation

Kemudian untuk data pengujian (Testing) Memprediksi pemasangan kwh dan mcb di pln up 3 pematang siantar menggunakan metode backpropagation:

Tabel 4 Testing

februari	maret	april	mei	juni	juli
0.626852	0.615823	0.300796	0.867566	0.7	0.9
0.1	0.100206	0.100619	0.10086	0.101325	0.103407
0.10425	0.10573	0.101566	0.105368	0.106779	0.108035

0.118737	0.116982	0.106934	0.119426	0.11595	0.131229
0.10425	0.10573	0.118978	0.155954	0.151033	0.180473

Tabel 4. Tabel data Testing Memprediksi Memprediksi pemasangan kwh dan mcb di pln up 3 pematang siantar menggunakan metode backpropagation

Pada penelitian ini terdapat 3 jenis model arsitektur yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian data. yaitu : Model 5-37-1 , 5-33-1, 5-11,-1

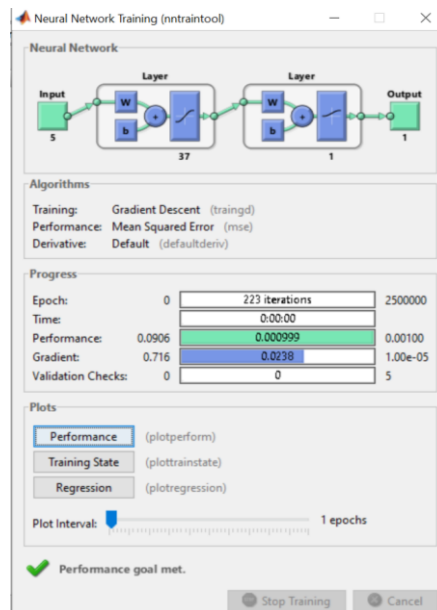
3.2 Pelatihan dan Pengujian Data dengan Model Arsitektur 5 – 37 – 1

Pada tahap awal ini. algoritma backpropagation dilatih dan diuji dengan arsitektur jaringan. 5-37-1. Yang di maksud disini layer masukan menggunakan 5 Neuron. layer tersembunyi 37 serta 1 neuron keluaran.

Source code pelatihan backpropagation yang digunakan dengan aplikasi Matlab sebagai berikut:

- a) `net = newff(minmax(p).[19.1].{'tansig','logsig'}.'traingd');`
Perintah ini digunakan untuk membentuk jaringan pada backpropagation yang mempunyai 19 neuron hidden dan 1 neuron target.
- b) `net.IW{1.1}`
Net.IW{1.1} bobot pertama yang digunakan untuk bobot hidden
- c) `net.LW{2.1}`
Net.LW{2.1} bobot kedua yang digunakan untuk bobot keluaran.
- d) `net.b{1}`
Net.b{1} bias yang digunakan untuk bias hidden.
- e) `net.b{2}`
Net.LW{2.1} bobot kedua yang digunakan untuk bobot keluaran.
- f) `net.trainParam.epochs = 2500000;`
Perintah untuk menentukan jumlah iterasi (epochs) maksimum pelatihan.
- g) `net.trainParam.show = 1000;`
Perintah yang digunakan untuk menampilkan frekuensi perubahan MSE.
- h) `net.trainParam.showCommandLine = false;`
- i) `net.trainParam.showWindow = true;`
- j) `net.trainParam.goal = 0.001;`
Perintah yang digunakan untuk menentukan learning rate.
- k) `net.trainParam.time = inf;`
- l) `net.trainParam.min_grad = 1e-05;`
- m) `net.trainParam.max_fail = 6;`
- n) `net.trainParam.searchFcn = 'srchcha'`
- o) `net = train(net.p.t)`
Perintah ini akan memunculkan jaringan hasil pelatihan.
- p) `[a.Pf.Af.e.perf] = sim(net.p.[].t)`
Perintah ini akan memunculkan jaringan hasil pelatihan.
- q) `[a.Pf.Af.e.perf] = sim(net.p1.[].t1)`
Perintah ini digunakan untuk melihat hasil yang dikeluarkan oleh jaringan.

Pelatihan dan pengujian Jaringan Syaraf Tiruan dengan arsitektur 5-37-1 pada gambar 1



Gambar 1. Pelatihan Arsitektur Backpropagation Menggunakan

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa model jaringan dengan arsitektur 5-37-1 menghasilkan epoch sebesar 223 dalam waktu 00:00 detik.

Tabel 5 di bawah menunjukkan Akurasi Data Pelatihan (Training) yang menggunakan arsitektur 5-37-1 berdasarkan uraian tersebut.

Tabel 5 Akurasi Data Pelatihan

No.	X1	Target (Y1)	Output	Epoch 223	
				Error	Perf
1	0.670271	0.737559	0.7041	0.0335	0.00499414
2	0.1	0.101989	0.1338	-0.0318	
3	0.104247	0.10767	0.1343	-0.0266	
4	0.115465	0.117221	0.1402	-0.023	
5	0.104247	0.153759	0.1135	0.0403	

Tabel 6. Akurasi Data Pengujian (Testing) Arsitektur 5-37-1

No.	X1	Target (Y1)	Output	Epoch 223	
				Error	Perf
1	0.626852	0.9	0.8958	0.0042	0.00426982
2	0.1	0.103407	0.1335	-0.0301	
3	0.10425	0.108035	0.1358	-0.0278	
4	0.118737	0.131229	0.1455	-0.0142	
5	0.10425	0.180473	0.1318	0.0487	

3.3 Kesimpulan Dan Pemilihan model Terbaik

Semua data yang telah diproses akan disimpulkan kembali untuk menghasilkan model arsitektur terbaik dalam penelitian ini, 3 model arsitektur tersebut adalah 5-11-1. 5-33-1. 5-37-1. Salah satu model arsitektur terbaik dapat dipilih dari 3 model tersebut, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Seluruh Akurasi Pengujian

Arsitektur	Fungsi Training	Epoch (Iterasi)	MSE Training	MSE Testing/Performance
5-11-1	traincgf	501	0.000995314	0.02398693
5-33-1	traincgf	304	0.00099995	0.002649294
5-37-1	traincgf	223	0.000998828	0.000853964

3.4 Pembahasan

Proses terakhir dalam penelitian ini adalah Penerapan Metode Jaringan saraf tiruan Dalam Prediksi Pemasangan Kwh Dan Mcb Di Pln Up 3 Pematang Siantar Menggunakan Metode Backpropagation di bulan yang akan datang. Setelah mendapatkan model arsitektur terbaik dari algoritma backpropagation, proses prediksi akan dilakukan dengan melakukan pengujian dengan menggunakan Seberapa akurat model arsitektur 5-37-1 dalam menghasilkan hasil yang diinginkan diukur dengan menggunakan program Matlab R2011. Untuk memprediksi Penerapan Metode Jaringan saraf tiruan Dalam Memprediksi Prediksi Pemasangan Kwh Dan Mcb Di Pln Up 3 Pematang Siantar Menggunakan Metode BACKPROPAGATION data akan diproses dan diuji secara komputerisasi. Proses ini sama dengan pelatihan data awal, tetapi menggunakan Matlab R2011b untuk memprediksi pengujian data, yang menggunakan model arsitektur 5-37-1 untuk menentukan model arsitektur terbaik yang tersedia. Dalam melakukan pengujian data untuk mendapatkan hasil prediksi yang diinginkan, penulis menggunakan model arsitektur 5-37-1 terbaik yang diperoleh melalui langkah-langkah sebelumnya yang dilakukan oleh penulis menggunakan program Matlab R2011. Tabel 8 berikut menunjukkan hasil prediksi PREDIKSI PEMASANGAN KWH DAN MCB DI PLN UP 3 PEMATANG SIANTAR MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION untuk bulan agustus .

Tabel 8. Hasil Prediksi

Januari-Agustus				
No	Data real	Target	Target prediksi	Prediksi
1	46615	00.09	6,220833333	4.923.394
2	318	0.103407	0,927083333	5.118.687
3	587	0.108035	0,943055556	5.251.791
4	1935	0.131229	1,010416667	5.813.142
5	4797	0.180473	0,915277778	5.020.306

Pada Tabel 8. dapat dilihat hasil dari prediksi Bulan Juli adapun penjelasan dari tabel tersebut yaitu:

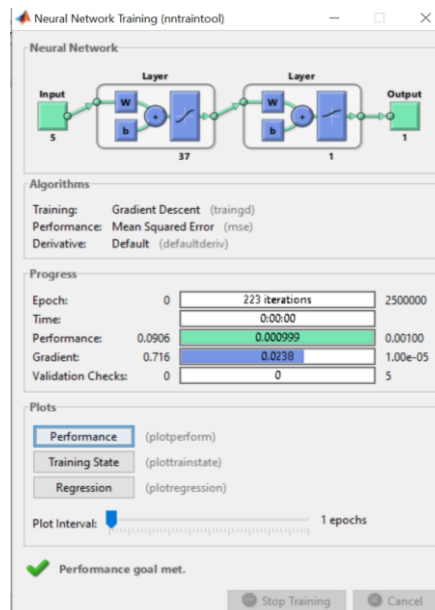
1. Data Real diperoleh dari data asli bulan terakhir
2. Data Target diperoleh dari data testing yang sudah di normalisasi
3. Data Target Prediksi diperoleh dari hasil pengujian menggunakan

Software Matlab R2011, adapun paramater pencarian data target prediksi sebagai berikut :

- a. `net.trainParam.epochs = 2500000;`
- b. `net.trainParam.show = 1000;`
- c. `net.trainParam.showCommandLine = false;`
- d. `net.trainParam.showWindow = true;`
- e. `net.trainParam.goal = 0.001;`
- f. `net.trainParam.time = inf;`
- g. `net.trainParam.min_grad = 1e-05;`
- h. `net.trainParam.max_fail = 6;`
- i. `net.trainParam.searchFcn = 'srchcha'`

Setelah semua parameter selesai di input akan tampil proses pengujian , prediksi pertama dengan model arsitektur

5-37-1



Gambar 2

Penulis menyatukan hasil prediksi dengan data awal untuk membuat data yang diperoleh lebih mudah dipahami. Penulis melakukan prediksi dalam jangka waktu 1 bulan , yaitu bulan januari-agustus . Berdasarkan hasil prediksi yang diperoleh, hasil prediksi yang dibuat menggunakan model arsitektur terbaik yang ditemukan, model 5-37-1, yang memiliki tingkat akurasi 100% dan 223 iterasi dalam waktu 00:00 detik, masih merupakan prediksi yang dapat digunakan sebagai acuan atau tidak dalam menerapkan algoritma backpropagation untuk memprediksi Pemasangan kwh dan mcb . Berikut adalah hasil akhir dari kesimpulan forecast yang diperoleh Tabel 9 menunjukkan prakiraan jumlah pendaftar baru dengan menggunakan algoritma backpropagation pada tahun berikutnya dari bulan januari – agustus .

Tabel 9. Hasil Prediksi

Material	januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	Agustus
KabelI2x10mm	31910	30740	30099	11790	44730	35665	46615	4.923.394
Mcb10A	86	120	132	156	170	197	318	5.118.687
Mcb6A	323	367	453	211	432	514	587	5.251.791
Mcb4A	949	1209	1107	523	1249	1047	1935	5.813.142
KwhPra	323	367	453	1223	3372	3086	4797	5.020.306

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian adalah sebagai berikut: Setelah melewati tahap pengujian arsitektur menggunakan Algoritma backpropagation untuk memPREDIKSI PEMASANGAN KWH DAN MCB DI PLN UP 3 PEMATANG SIANTAR MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION Pelatihan dengan nilai MSE terendah pada model prediksi berada pada nilai variabel pelatihan dengan jumlah hidden neuron sebanyak 37, maksimal epoch 223 dengan toleransi error 0,001. Lamanya waktu pelatihan tersebut membutuhkan durasi 00.00 detik. MSE pelatihan yang dihasilkan sebesar 0.000998828 dan MSE pengujian sebesar 0.000853964 dengan akurasi model prediksi yang dihasilkan sebesar 100%. dapat disimpulkan bahwa metode backpropagation dapat digunakan sebagai metode peramalan yang sangat memudahkan untuk menemukan peramalan.

Daftar Pustaka

- [1] PT. PLN (PERSERO), “Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT PLN (Persero) 2021-2030.,” *Rencana Usaha Penyediaan Tenaga List. 2021-2030*, pp. 2019–2028, 2021.
- [2] A. P. Windarto *et al.*, *Jaringan Saraf Tiruan: Algoritma Prediksi dan Implementasi*, vol. 53, no. 9. 2019.
- [3] Eni, “Standar Kontruksi Sambungan Tenaga Listrik,” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., no. Mi, pp. 5–24, 1967.
- [4] S. Kosasi, S. Pontianak, J. Merdeka, N. 372 Pontianak, and K. Barat, “Penerapan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Untuk Memprediksi Nilai Ujian Sekolah,” *J. Teknol.*, vol. 7, no. 1, pp. 20–28, 2014, [Online]. Available: <https://journal.akprind.ac.id/index.php/jurtek/article/view/1012>
- [5] M. Agustin and T. Prahasto, “6127-13220-1-Sp,” vol. 02, pp. 89–97, 2012.

Memprediksi Jumlah Siswa Baru ERS Indonesia Menggunakan Metode Algoritma Regresi Linier

May Rani Wanisah Lubis¹, Novryenni², Marto Sihombing³

STMIK Kaputama, Binjai, Indonesia

e-mail : ¹wanisahlubis@gmail.com, ²novriyenni.sikumbang@gmail.com,

³martosihombing45@gmail.com

Abstrak

ERS (Education Resources Service) Indonesia merupakan sebuah lembaga pendidikan yang menerima pendaftaran siswa baru setiap tahunnya. Dalam menjalankan kegiatan penerimaan siswa baru, ERS Indonesia perlu melakukan perencanaan dan estimasi jumlah siswa yang akan mendaftar agar dapat melakukan persiapan yang tepat dalam hal fasilitas dan tenaga pengajar. Dalam hal ini, metode algoritma regresi linier dapat digunakan untuk memprediksi jumlah siswa baru yang akan mendaftar di ERS Indonesia. Dengan menggunakan metode regresi linier, ERS Indonesia dapat memperkirakan jumlah siswa baru yang akan mendaftar pada tahun ajaran berikutnya berdasarkan data historis dan faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah siswa baru. Memprediksi jumlah siswa baru di sebuah institusi pendidikan memiliki peranan yang sangat penting dalam perencanaan dan pengelolaan pendidikan. Selain itu, dengan memprediksi jumlah siswa baru dimasa depan, institusi pendidikan juga dapat meningkatkan daya saingnya dengan mengembangkan strategi pemasaran yang lebih efektif.

Kata kunci: ERS (Education Resources Service), Regresi Linier, Estimasi Jumlah Siswa

Abstract

ERS (Education Resources Service) Indonesia is an educational institution that accepts new student registrations every year. In carrying out new student admission activities, ERS Indonesia needs to plan and estimate the number of students who will register so that they can make appropriate preparations in terms of facilities and teaching staff. In this case, the linear regression algorithm method can be used to predict the number of new students who will register at ERS Indonesia. By using the linear regression method, ERS Indonesia can estimate the number of new students who will register in the next academic year based on historical data and factors that influence the number of new students. Predicting the number of new students at an educational institution has a very important role in educational planning and management. In addition, by predicting the number of new students in the future, educational institutions can also increase their competitiveness by developing more effective marketing strategies.

Keywords: Number of new students, linear regression

1. Pendahuluan

ERS (Education Resources Service) Indonesia merupakan sebuah lembaga pendidikan yang menerima pendaftaran siswa baru setiap tahunnya. Dalam menjalankan kegiatan penerimaan siswa baru, ERS Indonesia perlu melakukan perencanaan dan estimasi jumlah siswa yang akan mendaftar agar dapat melakukan persiapan yang tepat dalam hal fasilitas dan tenaga pengajar [1].

Dalam hal ini, metode algoritma regresi linier dapat digunakan untuk memprediksi jumlah siswa baru yang akan mendaftar di ERS Indonesia. Regresi linier adalah metode statistik yang digunakan untuk mempelajari hubungan antara variabel dependen (dalam hal ini, jumlah siswa baru) dan satu atau lebih variabel independen (seperti tahun ajaran, jumlah pengunjung situs web atau promosi yang dilakukan). Dalam hal ini, tahun ajaran dapat dianggap sebagai variabel independen karena dapat mempengaruhi jumlah siswa baru yang mendaftar [2].

Dengan menggunakan metode regresi linier, ERS Indonesia dapat memperkirakan jumlah siswa baru yang akan mendaftar pada tahun ajaran berikutnya berdasarkan data historis dan faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah siswa baru [3]. Dengan demikian, ERS Indonesia dapat melakukan perencanaan yang lebih efektif dalam hal fasilitas dan tenaga pengajar yang dibutuhkan untuk menampung siswa baru tersebut.

Memprediksi jumlah siswa baru di sebuah institusi pendidikan memiliki peranan yang sangat penting dalam perencanaan dan pengelolaan pendidikan. Dalam konteks Indonesia, sistem pendidikan mengalami perkembangan pesat dengan bertambahnya jumlah institusi pendidikan baik di tingkat sekolah dasar, menengah, maupun tinggi. Namun, dengan semakin ketatnya persaingan diantara institusi pendidikan, setiap institusi perlu memastikan bahwa mereka dapat menarik dan mempertahankan jumlah siswa yang memadai [4]. Oleh karena itu, institusi pendidikan perlu dapat memprediksi jumlah siswa baru di masa depan agar dapat mempersiapkan diri dengan lebih baik dalam menghadapi tahun ajaran yang akan datang.

Regresi Linier merupakan metode statistika yang menjelaskan tentang pola model untuk membentuk hubungan antara variabel terikat dan variabel bebas atau lebih (Nur Kholida Afkarina, Agus Wahyu Widodo, Muhammad Tanzil Furqon, n.d). Metode yang sering digunakan dalam memprediksi jumlah siswa baru adalah menggunakan algoritma regresi linier. Regresi linier merupakan salah satu metode statistik yang dapat mengestimasi hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Dalam konteks ini, variabel independen adalah tahun ajaran, sedangkan variabel dependen adalah jumlah siswa baru. Dengan menggunakan algoritma regresi linier, institusi pendidikan dapat memprediksi jumlah siswa baru di masa depan berdasarkan data historis yang tersedia. Hal ini dapat membantu institusi pendidikan dalam merencanakan dan mengelola sumber daya yang tersedia, seperti fasilitas, tenaga pengajar, dan keuangan.

Menurut (Syahputra et al., 2020) salah satu tujuan didakannya proses pendidikan adalah untuk meningkatkan kualitas kehidupan warga negaranya dan daya saing sebuah bangsa, sarana dan prasarana yang memadai sangat mendukung tercapainya proses pendidikan yang berkualitas.

Selain itu, dengan memprediksi jumlah siswa baru dimasa depan, institusi pendidikan juga dapat meningkatkan daya saingnya dengan mengembangkan strategi pemasaran yang lebih efektif. Institusi pendidikan dapat menggunakan hasil prediksi untuk mengembangkan program pemasaran yang lebih terarah dan efektif untuk menarik calon siswa baru. Oleh karena itu, memprediksi jumlah siswa baru disebuah institusi pendidikan menjadi sebuah informasi yang sangat berharga dalam perencanaan dan pengelolaan pendidikan. Dalam konteks Indonesia, metode algoritma regresi linier dapat menjadi salah satu solusi yang efektif dalam memprediksi jumlah siswa baru di masa depan.

Hal ini dapat membantu institusi pendidikan dalam membuat keputusan yang lebih baik dan mempersiapkan diri dengan lebih baik dalam menghadapi tahun ajaran yang akan datang.

Dengan demikian, memprediksi jumlah siswa baru di sebuah institusi pendidikan menjadi sebuah kebutuhan yang sangat penting dan dapat membantu institusi pendidikan dalam mengoptimalkan kinerjanya serta meningkatkan daya saingnya.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu memprediksi jumlah siswa baru ERS Indonesia menggunakan metode algoritma regresi linier yang diharapkan dapat membantu ERS Indonesia agar mudah memprediksi jumlah siswa.

2. Metode Penelitian

2.1 Regresi Linier

Regresi linier adalah suatu metode untuk menguji pengaruh variable independen terhadap variable dependent, dimana peubah bebasnya hanya satu peubah. Regresi linier adalah metode permalan statistika yang digunakan untuk membentuk model hubungan antara variabel terikat (dependen; respon; Y) dengan satu atau lebih variabel bebas (independen, prediktor, X). Pola yang ditunjukkan dengan analisa regresi yang sederhana mengasumsikan bahwa hubungan diantara 2 variabel dapat dinyatakan dengan suatu garis lurus (Pamungkas, 2021).

Regresi merupakan metode pengambilan keputusan yang sering digunakan dalam pengembangan model matematis. Perkembangan teknologi yang cepat membutuhkan model matematis yang dapat diandalkan yang akan memudahkan proses identifikasi variable utama, estimasi, dan dalam perancangan proyek simulasi (Muriyatmoko, 2018). Linier Regresi termasuk dalam time series model yang menggunakan metode kuantitatif dengan menggunakan waktu sebagai dasar peramalan. Linier Regresi mempunyai persamaan dasar sebagai berikut :

$$Y = a + bx \quad (1)$$

dimana :

Y : nilai ramalan periode ke-t

a : intercept

b : slope dari garis kecenderungan, merupakan tingkat perubahan

x : indeks waktu (t=1, 2, 3, ..., n); n adalah banyaknya periode waktu

Komponen pada Linier Regresi ada tiga yaitu a sebagai intercept, b sebagai slope dan x sebagai indeks waktu. Perasamaan untuk mendapatkan nilai a dan b adalah :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x) \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (2)$$

$$n \sum x^2 - (\sum x)^2 \quad (3)$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (4)$$

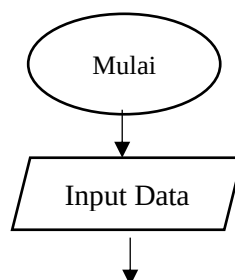
$$n(\sum x^2) - (\sum x)^2 \quad (5)$$

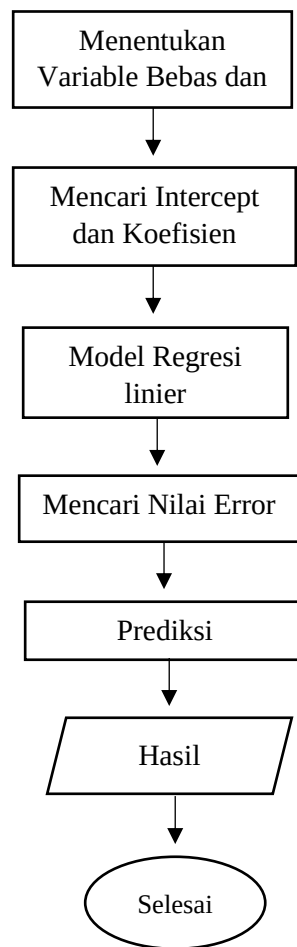
Sedangkan nilai a dan b dapat dicari melalui:

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad (6)$$

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad (7)$$

Adapun tahapan metode regresi linier sederhana adalah sebagai berikut :





Gambar 1. Diagram Aliran tahapan Penelitian

Langkah-langkah metode yang diusulkan berdasarkan Linier Regresi sebagai berikut :

1. Pembuatan dataset yang terdiri dari data training dan data testing
2. Pembentukan model Linier Regresi (model dibuat berdasarkan data training).

Langkah pembentukan model sebagai berikut:

- a. Langkah 1: Hitung X^2 , Y^2 , XY dan total dari masing-masingnya
 - b. Langkah 2: Hitung a dengan menggunakan persamaan dan b menggunakan persamaan .
 - c. Langkah 3: Buatlah model persamaan Linier Regresi sederhana.
 - d. Langkah 4: Lakukan prediksi atau peramalan terhadap variabel faktor penyebab atau variabel akibat
3. Pengujian performa berdasarkan model prediksi yang telah dibuat dengan input data testing. Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan metode yang digunakan untuk menilai tingkat keakuratan.

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|y - y'|}{y} \times 100\%}{n} \quad (8)$$

dimana :

y' : hasil prediksi
 y : Data aktual
 n : Jumlah data

2.2 Jumlah Siswa Baru

Penerimaan siswa baru merupakan proses awal yang dilakukan oleh pihak kursus guna untuk memenuhi jumlah siswa yang akan menjadi siswa di sebuah kursus. Proses rekrutmen siswa baru sudah menjadi agenda rutin yang dilaksanakan setiap kursus. Agenda tahunan yang dilakukan bertujuan untuk menerima siswa/siswi yang ingin belajar dan di didik dengan berbagai macam pengetahuan dan diberikan bimbingan serta pembinaan untuk mengembangkan kepribadian peserta didik (Baihaqi & Junaedi, 2022).

2.3 Prediksi

Prediksi digunakan untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang masa depan meneruskan dan menggabungkan data besar untuk meningkatkan pekerjaan efektif sederhana. Prediksi memberikan kesempatan untuk mendapatkan informasi tentang masa lalu untuk melihat informasi terbaru dan memprediksi hasilnya. Prediksinya adalah proses peramalan kejadian yang paling mungkin terjadi secara sistematis akan terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang, dalam urutan kesalahan (perbedaan antara apa yang terjadi dan apa yang diharapkan). Berkurang Prediksi tidak harus memberikan jawaban atas apa yang terjadi (Huda et al., 2020).

2.3 Metode

Metode merujuk pada cara atau pendekatan yang digunakan untuk mencapai tujuan tertentu dalam suatu aktivitas atau proses. Dalam konteks pendidikan atau penelitian, metode mengacu pada langkah-langkah yang diambil untuk mengumpulkan data, menganalisis informasi, atau mengajarkan materi kepada peserta didik.

2.4 Proses perhitungan

Adapun data penelitian yang digunakan merupakan data yang didapat dari ERS INDONESIA. Data yang digunakan sebagai pendukung penelitian yaitu berjumlah 8 data dengan variabel yang digunakan yaitu, tahun ajaran, semester, jumlah siswa (orang).

Tahap 1. Pembuatan/Pengolahan Dataset Penelitian

Berikut dataset Siswa ERS Indonesia menggunakan metode regresi linier :

Tabel 1. Dataset Penelitian ERS INDONESIA

Tahun Ajaran	Semester	Jumlah Siswa (Orang)
2019/2020	Ganjil	60
2019/2020	Genap	95
2020/2021	Ganjil	108
2020/2021	Genap	58
2021/2022	Ganjil	52
2021/2022	Genap	80
2022/2023	Ganjil	105
2022/2023	Genap	111

Tahap 2. Pembentukan model Linier Regresi yang terdiri dari :

a. Hitung X^2 , XY dan total dari masing-masing kolom.

Tabel 2. Perhitungan X^2 dan XY ERS INDONESIA

Tahun Ajaran	Semester	Jumlah Siswa Semester Ini (X)	Jumlah siswa Semester Berikutnya (Y)	XY	X^2
2019/2020	Ganjil	60	95	5700	3600
2019/2020	Genap	95	108	10260	9025
2020/2021	Ganjil	108	58	6264	11664
2020/2021	Genap	58	52	3016	3364
2021/2022	Ganjil	52	80	4160	2704
2021/2022	Genap	80	105	8400	6400
2022/2023	Ganjil	105	111	11.655	11025
Total		558	609	49455	47782

b. Hitung nilai a dengan menggunakan persamaan (2) dan nilai b menggunakan persamaan (3).

$$a = \frac{(609)(47782) - (558)(49455)}{7(47782) - (558)^2}$$

$$a = \frac{29099238 - 27595890}{334474 - 311364} = \frac{1503348}{23110} = 65.051839$$

$$b = \frac{7(49455) - (558)(609)}{7(47782) - (558)^2}$$

$$b = \frac{346185 - 339822}{334474 - 311364} = \frac{6363}{23110} = 0.2753353$$

c. Buatlah model persamaan Linier Regresi sederhana dengan menggunakan persamaan (1).

$$Y = 65.051839 + 0.275353 x$$

d. Lakukan prediksi atau peramalan terhadap variabel faktor penyebab atau variabel akibat. Misalnya akan mencari nilai Y (semester Ganjil 2023/2024) dengan x (semester Genap 2022/2023) = 110

$$Y = 65.051839 + 0.275353 (110) = 95$$

Tahap 3. Pengujian performa berdasarkan model prediksi yang telah dibuat dengan input data testing dengan output MAPE dengan menggunakan persamaan (4).

Untuk melakukan pengujian performa model yang sudah dibuat, maka dilakukan prediksi dengan menggunakan dataset pada Jumlah Siswa Baru mulai dari Semester Genap Tahun Ajaran 2019/2020 s/d Semester Genap 2022/2023, dimana data untuk variabel x adalah data pada semester sebelumnya dengan hasil perhitungan sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil MAPE

Tahun Ajaran	Semester	Dataset Semester Sebelumnya (x)	Data Aktual (y)	Data Prediksi (y')	Selisih (y-y')	Error MAPE (%)
2019/2020	Genap	60	95	81.571957	13.428043	14.1
2020/2021	Ganjil	95	108	91.2086925	16.7913075	15.5
2020/2021	Genap	108	58	94.7880514	-36.7880514	63.4
2021/2022	Ganjil	58	52	81.0212864	-29.021264	55.8
2021/2022	Genap	52	80	79.3692746	0.6307254	0.78
2022/2023	Ganjil	80	105	87.078663	17.921337	17.1
2022/2023	Genap	105	111	93.9620455	17.0379545	15.3
Total						182.0

$$MAPE = \frac{182.0 \times 100\%}{7} = 26\%$$

Berdasarkan hasil pengujian tingkat error prediksi siswa registrasi ERS INDONESIA didapatkan hasil 26% atau tingkat akurasi sebesar 74 %.

Tabel 4. Hasil Jumlah Siswa

Tahun Ajaran	Semester	Jumlah siswa sebelumnya	Jumlah siswa berikutnya
2022/2023	Genap	105	111
2023/2024	Ganjil	111	205

Jadi untuk hasil akhir untuk semester selanjutnya akan ada kenaikan dengan 94 siswa dari siswa sebelumnya 111 siswa. Kemungkinan kenaikan prediksi jumlah siswa baru untuk semester berikutnya 205 siswa.

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Load Data

Data pendukung disini menampilkan tahun ajaran, semester, jumlah siswa persemester sekarang dan jumlah siswa semester berikutnya.

	Tahun Ajaran	Semester	Jumlah Siswa Persemester Sekarang \
0	2019/2020	Ganjil	60
1	2019/2020	Genap	95
2	2020/2021	Ganjil	108
3	2020/2021	Genap	58
4	2021/2022	Ganjil	52
	Jumlah Siswa	Semester	Berikutnya
0			95
1			108
2			58
3			52
4			80
(7, 4)			

Gambar 2. Tampilan Data Pendukung

3.2 Data Set Siswa

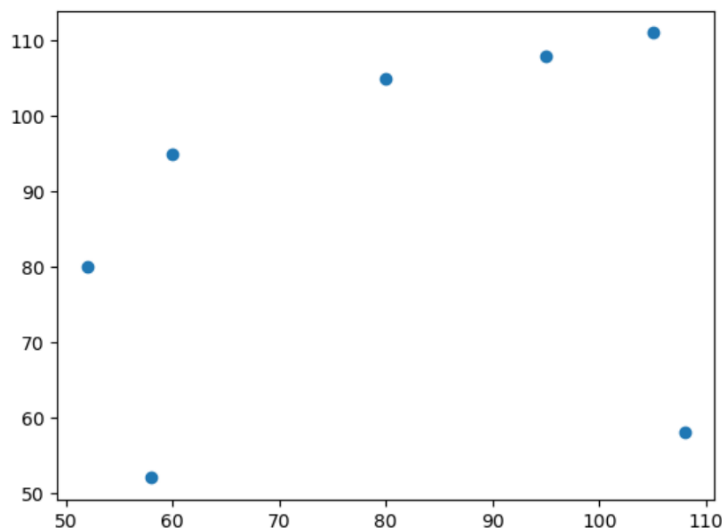
Data set akan menampilkan data pendukung prediksi dengan data x dan y. Ketika program memanggil data maka akan muncul jumlah siswa x dan y.

	x	y
0	60	95
1	95	108
2	108	58
3	58	52
4	52	80
(7, 2)		

Gambar 3. Tampilan Data Set

3.3 Grafik Jumlah Siswa

Pada grafik akan muncul jumlah siswa semester sebelumnya dan semester berikutnya. Ketika memasukkan program data sebab dan akibat maka akan muncul grafik jumlah siswa semester sebelumnya dan semester berikutnya.



Gambar 4. Grafik Jumlah Siswa Semester Sebelumnya

3.4 Nilai Korelasi

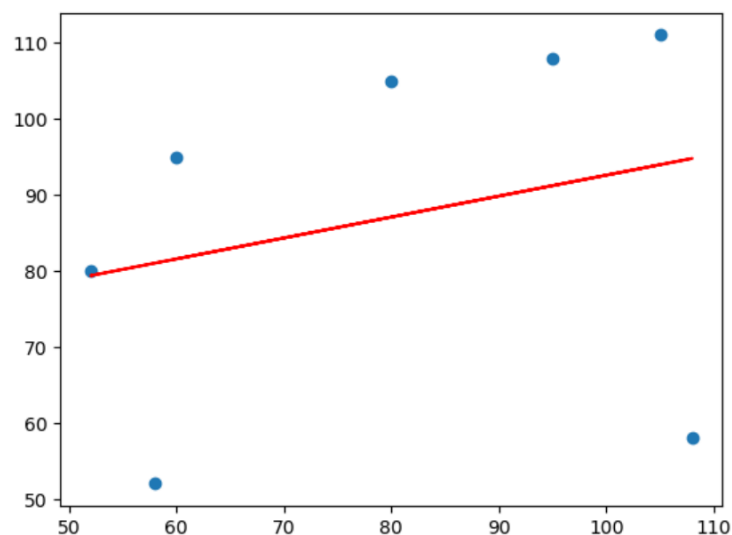
Dari output dapat diketahui bahwa nilai korelasi antara x dan y adalah 0.26665. Nilai korelasi tersebut menunjukkan adanya hubungan yang cukup tinggi antara kedua variabel.

	x	y
x	1.00000	0.26665
y	0.26665	1.00000

Gambar 5. Korelasi X dan Y

3.5 Hasil Prediksi Jumlah Siswa Berikutnya

Pada grafik ini akan menampilkan prediksi jumlah siswa selanjutnya. Pada garis menunjukkan perkiraan prediksi jumlah siswa yang akan mendaftar untuk semester kedepan. Dan pada grafik ini bahwasannya ada kenaikan di beberapa semester.



Gambar 6. Grafik Jumlah Siswa Semester Berikutnya

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat ditarik kesimpulan, hasil prediksi ERS INDONESIA dengan hasil pengujian tingkat error sebesar 26% atau tingkat akurasi sebesar 74%. Metode Linier Regresi dapat digunakan untuk memprediksi siswa registrasi secara tepat dan aplikasi yang sudah dibangun dapat digunakan karena memiliki tingkat akurasi di atas 70%. Disarankan kepada peneliti berikutnya bahwa penelitian ini dapat diteliti kembali dengan menggunakan metode prediksi yang lain dan jumlah dataset yang lebih banyak lagi, agar hasilnya bisa dibandingkan mana yang lebih baik.

DaftarPustaka

- [1] Baihaqi, H. A., & Junaedi, L. (2022). SISTEM PAKAR PENERIMAAN SISWA BARU
Baihaqi, H. A., & Junaedi, L. (2022). SISTEM PAKAR PENERIMAAN SISWA BARU
SEKOLAH DASAR BERDASARKAN TINGKAT IQ MENGGUNAKAN METODE
DEMPSTER SHAFFER (STUDI KASUS: SEKOLAH DASAR LUQMAN AL HAKIM

- SURABAYA). *JUST IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 12(2).
- [2] Bengnga, A., & Ishak, R. (2018). Prediksi Jumlah Mahasiswa Registrasi Per Semester Menggunakan Linier Regresi Pada Universitas Ichsan Gorontalo. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 136–143.
 - [3] Harliana, H., & Syafrianto, A. (2017). Prediksi jumlah pendaftaran calon mahasiswa baru dengan metode regresi linier. *Data Manajemen Dan Teknologi Informasi (DASI)*, 18(3), 1–5.
 - [4] Huda, A. S., Awangga, R. M., & Fathonah, R. N. S. (2020). *Prediksi Penerimaan Pegawai Baru Dengan Metode Naive Bayes* (Vol. 1). Kreatif.
 - [5] Muriyatmoko, D. (2018). Analisa Volume Terhadap Sitasi Menggunakan Regresi Linier Pada Jurnal Bereputasi di Indonesia. *Jurnal Simantec*, 6(3).
 - [6] Nainggolan, R. Z., Ibnutama, K., & Suryanata, M. G. (2021). Implementasi Data Mining Dengan Metode Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Mahasiswa Baru Pada Sekolah Tinggi Agama Islam Raudhatul Akmal Batang Kuis. *Jurnal Cyber Tech*, 1(1).
 - [7] Pamungkas, N. B. (2021). PREDIKSI JUMLAH PENERIMAAN SISWA BARU PADA SMAN 1 PAGA DEWA DENGAN METODE REGRESI LINIER. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 8–14.
 - [8] Purwadi, P., Ramadhan, P. S., & Safitri, N. (2019). Penerapan Data Mining Untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Pada BPS Deli Serdang. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 18(1), 55–61.
 - [9] SAKIT, P. R. I. D. I. R., & ETAHAM, E. (n.d.). *YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM RIAU UNIVERSITAS ISLAM RIAU FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK*.
 - [10] Setyoningrum, N. R., & Rahimma, P. J. (2022). Implementasi Algoritma Regresi Linear Dalam Sistem Prediksi Pendaftar Mahasiswa Baru Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial Dan Teknologi (SNISTEK)*, 4, 13–18.
 - [11] Syahputra, H., Syahril, M., Studi Mahasiswa, P., Triguna Dharma, S., & Studi Dosen Pembimbing, P. (2020). Prediksi Jumlah Murid Baru Dengan Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda. *Jurnal CyberTech*, 3(4), 671–679. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
 - [12] Syahrudin, A. N., & Kurniawan, T. (2018). Input dan output pada bahasa pemrograman python. *Jurnal Dasar Pemograman Python STMIK*, 20, 1–7.
 - [13] Syahza, A. (n.d.). *Metodologi Penelitian Edisi Revisi*.

Analisis Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Kantor Camat Siantar Marimbun Menggunakan Algoritma C4.5

Ria Ayu Windura¹, Ika Okta Kirana², M.Safii³

^{1,2,3}Sistem Informasi, Stikom Tunas Bangsa, Pematang Siantar, Indonesia

e-mail: riawandira@g.mail.com, ikaokta@amiktunasbangsa.ac.id,
m.safii@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Pada dasarnya pelayanan sudah menjadi sesuatu yang tidak bisa dipisahkan dan ditinggalkan dalam kehidupan bermasyarakat. Setiap masyarakat selalu menuntut pelayanan yang berkualitas dari aparat pemerintah yang memberikan pelayanan. Sehingga penulis berinisiatif mengukur tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan yang diberikan oleh Kantor Camat Siantar Marimbun mengingat bahwa penulis telah melakukan penelitian awal yang telah dilakukan di kantor tersebut. Untuk itu digunakan algoritma C4.5 untuk menilai kepuasan masyarakat terhadap pelayanan tersebut. Terdapat beberapa permasalahan yang dijumpai seperti kurangnya SDM pada kantor camat sehingga beberapa pegawai merangkap pekerjaan lainnya serta pada bagian Sarana Prasarana. Sarana Prasarana juga merupakan suatu aspek pendukung kepuasan masyarakat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, masyarakat harus memberikan penilaian untuk menentukan ukuran kinerja pelayanan publik. Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kualitas pelayanan suatu instansi publik adalah menggunakan Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan kuisioner yang kemudian diolah dengan algoritma C4.5 menggunakan aplikasi RapidMiner.

Kata kunci: Data Mining, Algoritma C4.5, Kepuasan Masyarakat, Kantor Camat, RapidMiner

Abstract

Basically, service has become something that cannot be separated and abandoned in social life. Every community always demands quality services from government officials who provide services. So the author took the initiative to measure the level of public satisfaction with the services provided by the Siantar Marimbun Subdistrict Office, remembering that the author had carried out initial research at the office. For this reason, the C4.5 algorithm is used to assess public satisfaction with the service. There were several problems encountered, such as a lack of human resources at the sub-district office so that some employees held other jobs as well as in the Facilities and Infrastructure section. Infrastructure is also a supporting aspect of community satisfaction. To overcome this problem, the public must provide an assessment to determine the size of public service performance. One method used to determine the quality of service of a public agency is to use the Community Satisfaction Index (IKM). The data collection technique in this research uses a questionnaire which is then processed with the C4.5 algorithm using the RapidMiner application.

Keywords: Data Mining, C4.5 Algorithm, Community Satisfaction, District Head Office, RapidMiner.

1. Pendahuluan

Kualitas pelayanan adalah salah satu variabel yang wajib diperhatikan pemerintah dalam melaksanakan tugas kemasyarakatan (Irawan & Komara, 2017). Memberikan pelayanan kepada masyarakat sudah menjadi salah satu tugas pokok terpenting bagi pemerintah (N Siagian, 2020).

Kantor Camat merupakan salah satu instansi yang memberikan jasa pelayanan. Kegiatan pelayanan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, Karena pelayanan sangat dibutuhkan oleh segala aspek kehidupan. Begitu juga dengan pelayanan masyarakat yang diberikan oleh pemerintah. Penyelenggaraan pelayanan masyarakat merupakan upaya negara untuk memenuhi kebutuhan dasar dan hak-hak sipil warga negara. Peningkatan kualitas pelayanan masyarakat yang diselenggarakan oleh instansi pemerintah kini semakin mengemuka bahkan menjadi tuntutan masyarakat.

Kantor Camat Siantar Marimbun juga merupakan sebuah instansi yang memberikan jasa pelayanan kepada masyarakat. Terdapat beberapa permasalahan yang dijumpai seperti kurangnya SDM pada kantor camat tersebut sehingga beberapa karyawan harus merangkap pekerjaan karyawan yang lainnya, serta pada bagian Sarana Prasarana yang merupakan salah satu aspek pendukung kepuasan masyarakat. Oleh karena itu, pemenuhan fasilitas Sarana Prasarana perlu diperhatikan. Fasilitas tersebut dianggap kurang memadai karena ada beberapa bangunan kantor yang sudah seharusnya diperbaiki seperti dibagian atap, jendela serta pintu. Hal itu tentu saja menghambat kelancaran kegiatan pelayanan walaupun pekerjaan semua karyawan sudah sangat baik.

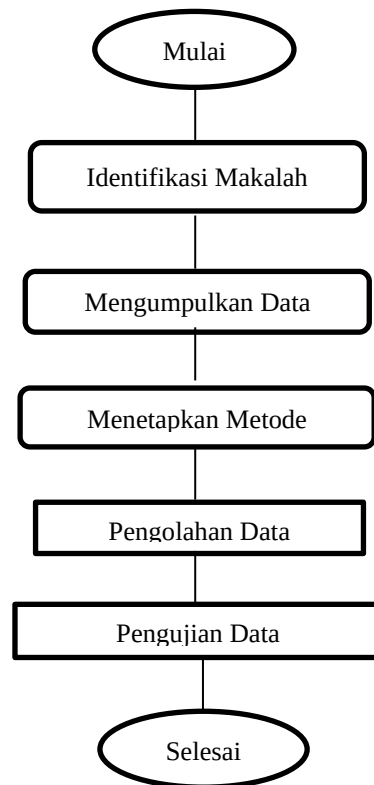
Tujuan utama pelayanan publik adalah tercapainya kepuasan masyarakat, kepuasan masyarakat akan terwujud apabila pelayanan yang telah diberikan sesuai dengan standard pelayanan yang telah ditetapkan atau lebih baik dari standard yang ditetapkan. Untuk mengatasi permasalahan yang ada pada kantor camat tersebut, masyarakat harus memberikan penilaian untuk menentukan ukuran kinerja pelayanan publik. Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kualitas pelayanan adalah menggunakan Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan angket/kuisisioner yang kemudian akan diolah dengan algoritma C4.5 dengan menggunakan aplikasi *RapidMiner*.

Algoritma C4.5 telah terbukti mampu mengukur tingkat kepuasan pelayanan. Hal tersebut telah dibuktikan dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Salah satunya adalah penelitian yang berjudul “Analisis Kepuasan Masyarakat Terhadap Kualitas Pelayanan Pada Pengadilan Negeri Simalungun Menggunakan Algoritma C4.5” dengan hasil penelitian yaitu Data Mining dengan algoritma C4.5 dapat diterapkan untuk menganalisis tingkat kepuasan masyarakat Terhadap Kualitas Pelayanan pada Kantor Pengadilan Negeri Simalungun. Hasil yang diperoleh dari pengujian algoritma C4.5 kedalam *RapidMiner* memiliki nilai validasi yang sama. Hasil dari penelitian tersebut menampilkan bahwa yang menjadi nilai atribut tertinggi adalah Prosedur, dengan nilai 0.448888948 dan dengan nilai atribut terendah adalah Sarana dan Prasarana = 0.169697908. Rahayu, S. (2021).

Berdasarkan Permasalahan serta hasil penelitian diatas, maka penulis mengangkat judul penelitian ini yaitu “Analisis Kepuasan Masyarakat terhadap Pelayanan Kantor Camat Siantar Marimbun menggunakan Algoritma C4.5”. Adapun Kontribusi dari hasil penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi dan masukan kepada pihak Kantor Camat Siantar Marimbun dalam hal meningkatkan kualitas pelayanan serta untuk menjadi sumber referensi bagi penelitian yang akan datang agar lebih mudan menambah pengetahuan dan menggali tentang permasalahan yang sama.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kepuasan masyarakat terhadap Kantor Camat Siantar Marimbun. Metode yang digunakan adalah Data Mining Algoritma C4.5. pengumpulan data yang dilakukan di Kantor Camat Siantar Marimbun yang berlokasi di Jl. Bahkora II Kota Pematang Siantar. Pengambilan data dilakukan mulai tanggal 10 Juli sampai 11 Agustus 2023 dengan cara membagikan kuisisioner mengenai tingkat kepuasan pelayanan kepada masyarakat. Adapun alur penelitian yang dilakukan adalah seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. Alur Penelitian

Berdasarkan alur penelitian pada gambar 2.1. maka masing-masing langkah dapat diuraikan sebagai berikut : 1. Identifikasi Masalah; Mengidentifikasi masalah yang terkait untuk menentukan kepuasan masyarakat terhadap pelayanan kantor camat siantar marimbun, 2. Mengumpulkan Data; Dalam penelitian ini data diperoleh dari SKM (Survei Kepuasan Masyarakat) dengan menyebarkan kuisioner, 3. Menetapkan Metode; Penulis memecahkan masalah menentukan tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan kantor camat siantar marimbun menggunakan algoritma C4.5, 4. Pengolahan Data; Pada tahap ini data akan diolah menggunakan algoritma C4.5 dengan menggunakan *RapidMiner* dan data diisi menggunakan Ms. Excel, 5. Menguji Data; Pengujian data dilakukan dengan menggunakan *software RapidMiner* sehingga diperoleh hasil perbandingan antara pengolahan data dengan *software* dan pengolahan data secara manual.

2.1 Data Mining

Data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah terutama informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data. Informasi yang dihasilkan dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik data dari yang terdapat basis data. Data Mining adalah suatu proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar. Data mining juga dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang diambil dari sekumpulan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan. Data mining merupakan proses perulangan dan memerlukan interaksi manusia dalam prosesnya untuk menemukan pola atau model baru yang dapat digeneralisasi untuk masa yang akan datang, dan bermanfaat jika digunakan untuk melakukan suatu tindakan.

2.2 Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan algoritma klasifikasi pohon keputusan yang banyak digunakan karena memiliki kelebihan utama dari algoritma yang lainnya. Kelebihan algoritma C4.5 dapat menghasilkan suatu pohon keputusan yang mudah diinterpretasikan, memiliki tingkat

akurasi yang bisa diterima, efisien dalam menangani atribut bertipe diskret dan dapat menangani atribut bertipe diskret dan numerik.

Ada 4 langkah yang digunakan dalam membangun pohon keputusan pada algoritma C4.5 adalah sebagai berikut :

- a) Pilih atribut sebagai akar.
- b) Buat cabang untuk masing masing nilai.
- c) Bagi kasus dalam cabang.
- d) Ulangi proses untuk masing - masing cabang sampai semua kasus yang ada pada cabang memiliki kelas yang sama.

Dalam algoritma C4.5, akan mencari nilai *entropy* dan *gain*. *Entropy* adalah ukuran teori informasi yang dapat diketahui karakteristik dari impurity dan homogeneity dari satu kumpulan data. Maka dari nilai Entropy tersebut bisa dihitung nilai information gain dari masing-masing atribut. Penghitungan nilai Entropy dapat digunakan rumus seperti Persamaan (1)

$$\text{Entropy (S)} = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \dots\dots\dots (1)$$

Rumus (1) merupakan rumus yang sering digunakan dalam perhitungan entropy yang digunakan dalam menentukan seberapa informatif atribut tersebut. Berikut keterangannya :

S: Himpunan kasus

n : Jumlah partisi

pi : Jumlah kasus pada partisi ke-i

Information Gain adalah informasi yang dihasilkan dari perubahan entropy dari suatu kumpulan data, melalui observasi atau bisa juga disimpulkan dengan melakukan partisipasi dari suatu set data. Menghitung nilai gain menggunakan rumus berikut :

$$\text{Gain (S,A)} = \text{Entropy(S)} - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * \text{Entropy (S}_i) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

S : Himpunan Kasus

A : Atribut

n : Jumlah Partisi Atribut A

|S_i| : Jumlah Kasus pada Partisi ke-i

|S| : Jumlah Kasus dalam S

Untuk S (himpunan kasus) adalah sama yaitu 274, sedangkan atribut (A) yang digunakan pada kasus ini meliputi atribut *tangible*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, dan *empathy*. Sedangkan n adalah hasil dari partisi di masing-masing atribut. Setelah semua atribut dapat dihitung menggunakan persamaan diatas, oleh karena itu atribut yang memiliki nilai informasi tertinggi dibanding atribut yang lain dijadikan sebagai node (akar).

- a) Buat cabang. Setelah didapat atribut yang mempunyai nilai gain tertinggi, maka dari itu atribut tersebut digunakan sebagai node. Node ini memiliki *instance* sehingga *instance* ditetapkan sebagai cabang dari node.
- b) Bagi kasus dalam cabang. Setiap nilai atau hasil pada instance memiliki nilai yang berbeda-beda. Nilai *instance* ini diklasifikasikan berdasarkan kesimpulan dari nilai instance itu agar menjadi lebih sederhana. Tetapi, jika nilai *instance* tidak dapat disederhanakan lagi oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan lebih lanjut. Ulangi proses untuk setiap cabang sehingga semua kasus pada cabang memiliki hasil kelas yang sama.

2.3 RapidMiner

RapidMiner merupakan salah satu software data mining pengolahan data set untuk mencari pola data sesuai dengan tujuan dari pengolahan data tersebut, tidak semua algoritma yang ada dapat sesuai atau dapat mengolah data set yang ada, harus dilakukan penyesuaian pola data sesuai dengan tujuan dari pengolahan data tersebut. Data hasil kuisoner yang telah di hitung di excel untuk menjadi dataset yang akan di masukkan ke dalam aplikasi RapidMiner.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut ini merupakan langkah-langkah perhitungan dalam algoritma C4.5 dalam menyelesaikan kasus Analisis Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan kantor Camat Siantar Marimbun Menggunakan Algoritma C4.5 apakah sudah baik atau belum dengan ketentuan yang akan dibagi menjadi dua label “Baik” dan “Tidak Baik”.

3.1 Perhitungan Mencari Entropy

Rumus untuk mencari *entropy* data nilai kualitas sarana dan prasarana, yaitu :

$$\text{Entropy}(S) = \sum_{i=1}^n p_i * \log_2 p_i \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

S = himpunan kasus

n = jumlah partisi S

pi = proporsi Si terhadap S

Tabel 1. *Entropy* Total Kasus

Total Kasus	Jumlah (Baik)	Jumlah (Tidak Baik)	Entropy
100	83	17	0,657704779

Menghitung *entropy* dan *gain* dari variabel C1.

Entropy (C1, “Sangat Puas”)

$$= (-17/17 * \log_2(17/17)) + (-0/17 * \log_2(0/17)) = 0,841917187$$

Entropy (C1, “Puas”)

$$= (-58/66 * \log_2(58/66)) + (-8/66 * \log_2(8/66)) = 0,532835063$$

Entropy (C1, “Cukup puas”)

$$= (-8/15 * \log_2(8/15)) + (-7/15 * \log_2(7/15)) = 0,996791632$$

Entropy (C1, “Tidak Puas”)

$$= (-0/2 * \log_2(0/2)) + (-2/2 * \log_2(2/2)) = 0$$

Gain [Total, C1]

$$= 0,657704779 - ((17/100 * 0) - 66/100 * 0,532835063) + (15/100 * 0,996791632) + (2/100 * 0) = 0,1565149$$

Menghitung *entropy* dan *gain* dari variabel C2.

Entropy (C2, “Sangat Puas”)

$$= (-13/13 * \log_2(13/13)) + (-0/13 * \log_2(0/13)) = 0$$

Entropy (C2, “Puas”)

$$= (-60/64 * \log_2(60/64)) + (-4/64 * \log_2(4/64)) = 0,337290067$$

Entropy (C2, “Cukup puas”)

$$= (-9/20 * \log_2(9/20)) + (-11/20 * \log_2(11/20)) = 0,992774454$$

Entropy (C2, “Tidak Puas”)

$$= (-1/3 * \log_2(1/3)) + (-2/3 * \log_2(2/3)) = 0,918295834$$

Gain [Total, C2]

$$= 0,657704779 - ((13/100 * 0) - 64/100 * 0,337290067) + (20/100 * 0,992774454) + (3/100 * 0,918295834) = 0,2157354$$

Menghitung *entropy* dan *gain* dari variabel C3.

$$\text{Entropy (C3, "Sangat Puas")} \\ = (-13/13 * \log_2(13/13)) + (-0/13 * \log_2(0/13)) = 0$$

$$\text{Entropy (C3, "Puas")} \\ = (-51/51 * \log_2(51/51)) + (-0/51 * \log_2(0/51)) = 0$$

$$\text{Entropy (C3, "Cukup puas")} \\ = (-19/28 * \log_2(19/28)) + (-9/28 * \log_2(9/28)) = 0,905928216$$

$$\text{Entropy (C3, "Tidak Puas")} \\ = (-0/8 * \log_2(0/8)) + (-8/8 * \log_2(8/8)) = 0$$

$$\text{Gain [Total, C3]} \\ = 0,657704779 - ((13/100 * 0) - 51/100 * 0) + (28/100 * 0,905928216) + (8/100 * 0) = \\ 0,4040449$$

Menghitung *entropy* dan *gain* dari variabel C4.

$$\text{Entropy (C4, "Sangat Puas")} \\ = (-9/9 * \log_2(9/9)) + (-0/9 * \log_2(0/9)) = 0$$

$$\text{Entropy (C4, "Puas")} \\ = (-60/60 * \log_2(60/60)) + (-0/60 * \log_2(0/60)) = 0$$

$$\text{Entropy (C4, "Cukup puas")} \\ = (-13/21 * \log_2(13/21)) + (-13/21 * \log_2(13/21)) = 0,958711883$$

$$\text{Entropy (C4, "Tidak Puas")} \\ = (-1/10 * \log_2(1/10)) + (-9/10 * \log_2(9/10)) = 0$$

$$\text{Gain [Total, C4]} \\ = 0,657704779 - ((9/100 * 0) - 60/100 * 0) + (21/100 * 0,958711883) + (10/100 * 0) = \\ 0,4563753$$

Menghitung *entropy* dan *gain* dari variabel C5.

$$\text{Entropy (C5, "Sangat Puas")} \\ = (-12/12 * \log_2(12/12)) + (-0/12 * \log_2(0/12)) = 0$$

$$\text{Entropy (C5, "Puas")} \\ = (-57/57 * \log_2(57/57)) + (-0/57 * \log_2(0/57)) = 0$$

$$\text{Entropy (C5, "Cukup puas")} \\ = (-11/18 * \log_2(11/18)) + (-7/18 * \log_2(7/18)) = 0,964078765$$

$$\text{Entropy (C5, "Tidak Puas")} \\ = (-1/11 * \log_2(1/11)) + (-10/11 * \log_2(10/11)) = 0,439496987$$

$$\text{Gain [Total, C5]} \\ = 0,657704779 - ((12/100 * 0) - 57/100 * 0) + (18/100 * 0,964078765) + \\ (11/100 * 0,439496987) = 0,4358259$$

Berikut ini hasil perhitungan nilai *entropy* dan *gain* yang diuraikan pada Tabel 3.1.

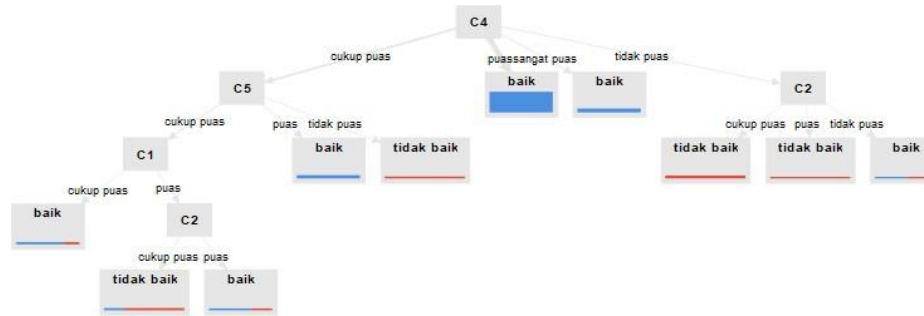
Tabel 2. Hasil Perhitungan Node 1

NODE 1		Jumlah (S)	Baik	Tidak Baik	Entropy	Gain
Total		100	83	17	0,657704779	
C1						0,1565149
	Sangat Puas	17	17	0	0	
	Puas	66	58	8	0,532835063	
	Cukup Puas	15	8	7	0,996791632	
	Tidak Puas	2	0	2	0	
C2						0,2157354
	Sangat Puas	13	13	0	0	
	Puas	64	60	4	0,337290067	
	Cukup Puas	20	9	11	0,992774454	
	Tidak Puas	3	1	2	0,918295834	
C3						0,4040449
	Sangat Puas	13	13	0	0	
	Puas	51	51	0	0	
	Cukup Puas	28	19	9	0,905928216	
	Tidak Puas	8	0	8	0	
C4						0,4563753
	Sangat Puas	9	9	0	0	
	Puas	60	60	0	0	
	Cukup Puas	21	13	8	0,958711883	
	Tidak Puas	10	1	9	0	
C5						0,4358259
	Sangat Puas	12	12	0	0	
	Puas	57	57	0	0	
	Cukup Puas	18	11	7	0,964078765	
	Tidak Puas	11	1	10	0,439496987	

Dari hasil perhitungan pada Tabel 3.2. dapat dilihat bahwa atribut tertinggi adalah C4 dengan nilai *gain* yang didapat 0,4563753, dimana entropy tertinggi dari C4 terdapat pada atribut cukup puas. Maka atribut C4-cukup puas dipilih sebagai *node* akar.

3.2 Output System

Untuk mendapatkan hasil berupa pohon keputusan maka pada tahap Selanjutnya dapat dilakukan dengan cara mengklik tanda panah biru yang terdapat diposisi tengah atas pada bagian *toolbar*. Hasil akhir yang akan ditampilkan adalah berupa *Decision Tree* dimana hasil dari pengujian data akan tampak seperti gambar dibawah ini :



Gambar 2. Decision Tree

Berdasarkan dari penjelasan diatas mengenai tahap-tahap penggunaan serta hasil yang telah ditampilkan maka selanjutnya membahas mengenai keterkaitan dari hasil yang didapat antara perhitungan manual algoritma dengan hasil yang ditampilkan oleh *tools RapidMiner*.

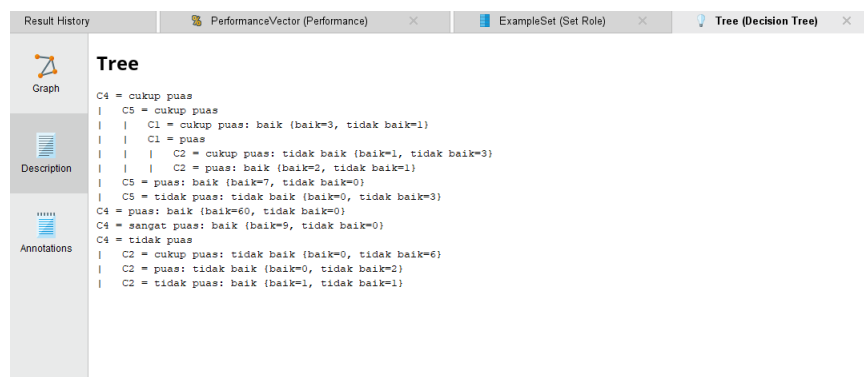
3.3 Hasil Pengujian

Dalam melakukan validasi perhitungan manual algoritma harus menampilkan hasil akhir berupa pohon keputusan, serta data yang digunakan haruslah data yang validan sama dengan yang dipakai pada *tools*.

PerformanceVector (Performance)			
Table View Plot View			
accuracy: 100.00%			
	true baik	true tidak baik	class precision
pred. baik	25	0	100.00%
pred. tidak baik	0	5	100.00%
class recall	100.00%	100.00%	

Gambar 3. Hasil Akurasi Menggunakan Rapidminer

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa hasil dari pengolahan data secara manual dengan *system* diperoleh beberapa hasil akurasi sebesar 100%. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan adalah data valid dan dapat dibuktikan dengan *tools RapidMiner* serta dapat menampilkan hasil yang sama dari pehitungan manual maupun dengan *tools RapidMiner*. Berikut adalah tampilan *rule* model berupa teks yang ada dalam *tools RapidMiner* dimana tampilan ini adalah penjelasan dari pohon keputusan yang terbentuk :



Gambar 4. Rule Model Decision Tree

Bagian Hasil dan Pembahasan memuat hasil-hasil dari penelitian serta pembahasan menyeluruh dari masing-masing hasil yang didapatkan dari penelitian yang dibahas. Berikan pembahasan yang mendetail tentang hasil-hasil yang didapatkan hingga dapat menjawab permasalahan yang disebutkan di bagian Pendahuluan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan ahwa :

- Data Mining dengan algoritma C4.5 dapat digunakan untuk menganalisis tingkat Kepuasan Masyarakat terhadap Kualitas Pelayanan pada Kantor Camat Siantar Marimbun. Hasil yang diperoleh dari pengujian metode algoritma C4.5 kedalam RapidMiner memiliki nilai validasi yang sama.
- Hasil dari Pohon Keputusan dapat menjadi acuan bagi Kantor Camat Siantar Marimbun untuk meningkatkan kualitas pelayanan pada masyarakat pengguna layanan.
- Penulis dapat menambah pengetahuan dan wawasan tentang dunia kerja yang tidak didapatkan selama perkuliahan.

Daftar Pustaka

- [1] Pribadi, E. S., Poningsih, P., & Tambunan, H. S. (2020). Analisa Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Pengadilan Agama Pematangsiantar Menggunakan Algoritma C4.5. *Brahmana : Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan*, 2(1), 33–40.
- [2] Rahayu, S. (2021). Analisis Kepuasan Masyarakat Terhadap Kualitas Pelayanan Pada Pengadilan Negeri Simalungun. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK)*, 6, 89–102.
- [3] Satriyo Bagus Kuncoro. (2017). Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Semangat Kerja Pegawai Terhadap Kepuasan Masyarakat Di Kantor Kecamatan Bengalon Kabupaten Kutai Timur. *EJournal Pemerintahan Integratif*, 5(2), 1–12. ejournal.pin.or.id
- [4] Sinaga, S. M., & Hardinata, J. T. (2021). Implementasi Data Mining Clustering Tingkat Kepuasan Konsumen Terhadap Pelayanan Go-Jek. *Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, 2(2), 118–124.
- [5] Suandi, S. (2019). Analisis Kepuasan Masyarakat terhadap Pelayanan Publik Berdasarkan Indeks Kepuasan Masyarakat di Kantor Kecamatan Belitang Kabupaten OKU Timur. *Journal PPS UNISTI*, 1(2), 13–22.

Sistem Informasi Layanan Desain Interior Pada Modelight Studio Jambi Berbasis Web

Muhammad Apriansyah¹, Sukma Pusputorini², Teuku Djauhari³

^{1,2,3}Teknik Informatika/Universitas Nurdin Hamzah

e-mail: ¹by.apriansyah@gmail.com, ²pipitsukm4@gmail.com, ³technikom@gmail.com

Abstrak

Pertumbuhan bisnis properti yang pesat telah membuka peluang bisnis baru dalam industri desain interior. Modelight Studio Jambi sebagai perusahaan jasa desain interior menyadari kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi dalam mengelola layanan, promosi, dan proses pemesanan. Dengan demikian, penelitian ini memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik, serta membantu Modelight Studio Jambi memanfaatkan potensi bisnisnya dengan lebih efektif. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun Sistem Informasi Layanan Desain Interior Pada Modelight Studio Jambi Berbasis Web. Elemen utama dalam membentuk sebuah sistem terdiri dari input, proses, dan output. Adapun input yang dibutuhkan dari sistem ini adalah input data pelanggan, data portfolio, data laporan pemesanan, data dokumen dan data transaksi. Dengan proses yang meliputi pengolahan data pelanggan, proses pengolahan data portfolio, proses pengolahan data pemesanan, proses pengolahan data dokumen dan proses pengolahan data transaksi, yang akan menghasilkan output laporan data pelanggan, laporan data pemesanan, laporan data dokumen, dan laporan data transaksi. Pengembangan perangkat lunaknya menggunakan Visual Studio Code sebagai text editor, antarmuka berbasis web dibangun menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, CSS dengan framework laravel 9 untuk memudahkan proses pengembangan aplikasi dengan database PhpMyAdmin. Dari penelitian ini dihasilkan suatu rancangan Sistem Informasi Layanan Desain Interior Pada Modelight Studio Jambi Berbasis Web yang dapat mempermudah pelanggan untuk mengakses informasi produk dan layanan, serta melakukan proses pemesanan secara online.

Kata kunci: Desain Interior, Layanan, Sistem Informasi, Website.

Abstract

A The rapid growth of the property business has opened up new business opportunities in the interior design industry. Modelight Studio Jambi as an interior design services company realizes the need to increase efficiency in managing services, promotions and ordering processes. Thus, this research has the potential to improve efficiency and service quality to better meet customer needs, as well as help Modelight Studio Jambi exploit its business potential more effectively. The aim of this research is to build a web-based Interior Design Service Information System at Modelight Studio Jambi. The main elements in forming a system consist of input, process, and output. The input required from this system is customer data input, portfolio data, order report data, document data and transaction data. With processes that include customer data processing, portfolio data processing, order data processing, document data processing and transaction data processing, which will produce output customer data reports, order data reports, document data reports, and transaction data reports. The software development uses Visual Studio Code as a text editor, the web-based interface is built using the HTML, PHP, CSS programming language with the Laravel 9 framework to facilitate the application development process with the PhpMyAdmin database. From this research, a Web-based Interior Design Service Information System design at Modelight Studio Jambi was produced which can make it easier for customers to access product and service information, as well as carry out the ordering process online.

Keywords: Information Sysyems, Interior Design, Services, Website..

1. Pendahuluan

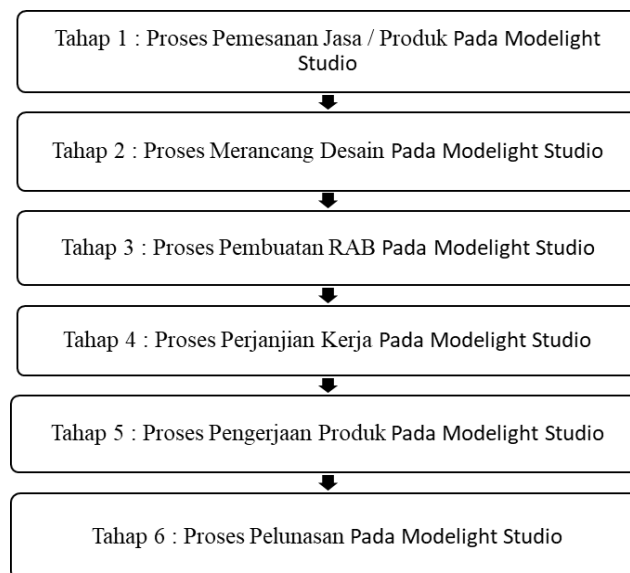
Pertumbuhan bisnis properti yang semakin pesat ternyata membuka peluang usaha baru untuk dimasuki dan didalami. Hal tersebut yaitu peluang bisnis desain interior. Tentunya rancangan desain interior yang bagus merupakan kebutuhan pokok yang harus dipenuhi dalam suatu bangunan. Maraknya pertumbuhan pada bisnis properti tersebut, menyebabkan penyedia jasa desain interior pun semakin banyak diminati dan jumlahnya semakin bertambah.

Desain interior adalah penataan ruang-ruang dalam ruangan kesesuaian meliputi kesesuaian luas ruang pengunjung dengan ruas jalan yang memberikan kenyamanan terkait dengan penataan meja, penataan lukisan-lukisan dan sistem pencahayaan ruangan (Tarigan, Radito & Hardianto 2022, h. 2).

Modelight Studio adalah perusahaan jasa desain interior yang berbasis di Kota Jambi. Layanan yang ditawarkan Modelight Studio meliputi desain interior, dan penjualan berbagai *furniture*. Informasi mengenai layanan Modelight Studio selama ini berdasarkan pengalaman masyarakat yang disebarkan dari mulut ke mulut dan memanfaatkan media sosial yang ada seperti Instagram.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Apriansyah (2022) dengan judul Website Promosi dan Pemesanan Jasa Desain Interior dan Eksterior Rumah Pada Modelight Interior Jambi. Tujuan dari penelitian ini yaitu membangun website promosi dan pemesanan jasa desain interior dan eksterior rumah pada Modelight Interior Jambi untuk memudahkan dalam mengelola data pemesanan dari konsumen serta memudahkan Modelight untuk memberikan informasi kepada konsumen. Manfaat bagi konsumen Modelight adalah untuk memudahkan dalam membuat pemesanan dan mengetahui status pemesanan produksi yang sudah dipesan oleh konsumen

Adapun alur kegiatan atau aktivitas bisnis yang terjadi di Modelight Studio sebagaimana digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Kegiatan Bisnis Modelight Studio

Berdasarkan alur kegiatan atau aktivitas bisnis yang terjadi di Modelight Studio maka dapat diuraikan penjelasan dari masing-masing tahapan sebagai berikut :

1. Tahap 1 : Proses Pemesanan Jasa / Produk Pada Modelight Studio

Pada tahap 1 ini konsumen perlu memesan jasa / produk pada Modelight Studio dengan cara menghubungi pihak Modelight terlebih dahulu melalui Instagram, WhatsApp, ataupun

website yang sudah disediakan oleh Modelight. Setelah dikonfirmasi lalu pihak Modelight akan menemui konsumen secara langsung dan *brainstorming* bersama.

2. Tahap 2 : Proses Merancang Desain Pada Modelight Studio

Setelah proses pemesanan jasa atau produk telah selesai maka selanjutnya ke tahap 2 yaitu proses merancang desain interior, eksterior, dan produk sesuai dengan keinginan konsumen. Setelah proses desain selesai pihak Modelight akan menghubungi konsumen dan bertemu langsung apakah desain interior, eksterior, dan produk yang dibuat sudah sesuai keinginan konsumen atau belum. Selanjutnya jika desain telah disetujui oleh konsumen maka akan dilanjutkan ke tahap pembuatan RAB (Rancangan Anggaran Biaya).

3. Tahap 3 : Proses Pembuatan RAB (Rancangan Anggaran Biaya) Pada Modelight Studio

Selanjutnya setelah konsumen setuju dengan desain yang sudah dibuat maka selanjutnya pihak Modelight akan membuat RAB (Rancangan Anggaran Biaya) agar konsumen mengetahui gambaran biaya yang harus dikeluarkan untuk menggunakan jasa Modelight Studio ke tahap pengerjaan hingga selesai. Namun jika pihak konsumen tidak setuju dengan RAB yang telah dibuat oleh pihak Modelight Studio dan ingin melanjutkan proses pengerjaan dengan menggunakan pihak lain maka konsumen hanya membayar jasa desain interior, eksterior, dan produk nya saja. Jika pihak konsumen setuju dengan RAB yang dibuat dan ingin melanjutkan proses pengerjaan oleh pihak Modelight Studio maka selanjutnya akan diproses ke tahap pembuatan surat perjanjian kerja.

4. Tahap 4 : Proses Perjanjian Kerja Pada Modelight Studio

Pada tahap 4 yaitu proses pembuatan surat perjanjian kerja oleh pihak Modelight Studio. Surat perjanjian kerja ini akan berisikan syarat dan ketentuan yang harus di terima oleh pihak Modelight serta pihak konsumen. Jika salah satu pihak melanggar isi dari surat perjanjian kerja tersebut maka akan dikenakan sanksi yang harus di terima oleh pihak yang melanggar. Setelah proses surat perjanjian kerja telah selesai selanjutnya pihak konsumen melakukan pembayaran uang muka atau DP kepada pihak Modelight Studio.

5. Tahap 5 : Proses Pengerjaan Produk Pada Modelight Studio

Jika pembayaran uang muka oleh konsumen telah selesai, selanjutnya pihak Modelight akan melanjutkan ke proses pengerjaan produk. Pertama pihak Modelight akan membeli perlengkapan dan bahan yang akan digunakan sesuai dengan RAB yang telah disetujui. Selanjutnya perlengkapan dan bahan akan di serahkan kepada karyawan untuk dikerjakan di *workshop* yang telah disediakan oleh Modelight. Setelah proses pengerjaan produk di *workshop* telah siap maka selanjutnya produk akan melalui tahap pemasangan sesuai dengan arahan gambar kerja dan dilanjutkan hingga proses *finishing* produk agar siap dipakai.

6. Tahap 6 : Proses Pelunasan Pada Modelight Studio

Selanjutnya setelah proses pengerjaan produk telah selesai, lalu pihak Modelight akan membuat *invoice* atau nota pelunasan yang berisikan sisa pembayaran yang harus dibayarkan pihak konsumen.

Dari beberapa tahapan tersebut itu memiliki dokumen yang cukup banyak dan dokumen tersebut masih dikelola secara manual dan belum terkomputerisasi dengan baik sehingga memiliki beberapa resiko seperti dokumen yang bisa rusak secara fisik, serta adanya kemungkinan dokumen atau informasi tersebut bisa hilang. Hal tersebut membuat dokumen tersebut memiliki beberapa resiko seperti dokumen yang bisa rusak secara fisik, serta adanya kemungkinan dokumen tersebut bisa hilang. Menganalisa sistem tersebut di perlukan semacam aplikasi atau website yang berbentuk untuk meyediakan data informasi dan data kegiatan. Hasil dari analisis dan evaluasi di lapangan tersebut akan di jadikan landasan dalam memperbaiki dan

mengembangkan sistem yang baru untuk membantu pihak Modelight Studio Jambi mengelola serta menyimpan data tersebut secara terkomputerisasi.

Sistem informasi adalah sekumpulan komponen saling berhubungan, mengumpulkan, atau mendapatkan, memproses, menyimpan dan mendistribusikan informasi untuk menunjang keputusan (Ayu, Adiyanto, & Asbari 2021, h. 64).

Website adalah kumpulan kumpulan informasi atau kumpulan halaman yang biasa diakses lewat jalur internet. Setiap orang di berbagai tempat dan segala waktu bisa menggunakannya selama terhubung secara online di jaringan internet. Secara teknis, website adalah kumpulan dari halaman yang tergabung dalam suatu *domain* atau *subdomain* tertentu (Romadhon, Yudhistira, & Mukrodin 2021).

Beberapa penelitian yang telah membahas sistem informasi layanan desain interior diantaranya yaitu penelitian oleh Mangero dan Abidin (2022) tentang Rancang Bangun Sistem Informasi Desain Interior Dan Eksterior Pada CV. Rumah Lamongan Menggunakan Php Native, dengan menggunakan metode SDLC. Metode SDLC adalah metode yang ditandai dengan melakukan pekerjaan di setiap fase terlebih dahulu dan kemudian pindah ke fase berikutnya. Adapun *input* yang dibutuhkan dari sistem ini adalah data foto produk dan data informasi produk. Adapun hasil penelitian tersebut yaitu sebuah website CV. Rumah Lamongan adalah sebuah sistem yang dibuat dapat menampilkan produk serta informasinya secara online yang dapat mempermudah pelanggan untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat dan efisien serta bisa memperluas pemasaran CV. Rumah Lamongan.

Selanjutnya penelitian oleh Pratiwi (2021) tentang Sistem Informasi Layanan Transaksi Efata Desain Interior, dengan menggunakan metode *waterfall*. Metode *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis di dalam proses pembangunan suatu sistem yang akan dibangun. Adapun *input* yang dibutuhkan dari sistem ini adalah data pesanan, data desain, data pelanggan dan data komentar. Adapun hasil penelitian tersebut yaitu sebuah sistem yang mampu membantu proses transaksi dan membantu pendataan layanan transaksi sehingga memudahkan perusahaan.

Selanjutnya penelitian oleh Ayu, Adiyanto, dan Asbari (2021) tentang Rancang Bangun Sistem Informasi Customer Relationship Management (CRM) Berbasis Web Pada Ifa Interior, dengan menggunakan metode *deskriptif*. Metode *deskriptif* adalah metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas. Adapun *input* yang dibutuhkan dari sistem ini adalah data desain produk, data informasi produk, data penjualan, dan data pesanan. Adapun hasil penelitian tersebut yaitu dengan adanya CRM akan lebih mempermudah pihak Ifa Interior ataupun maketing dalam mempromosikan produk dan lebih mudah mendapatkan informasi dan data secara cepat dan tepat serta mempermudah para pelanggan dalam pemilihan barang dan pemesanan barang.

Penelitian ini menggunakan data Modelight Studio dari tahun 2021 – 2022 yang berupa data RAB (Rancangan Anggaran Biaya), surat perjanjian kerja, gambar kerja, nota pembayaran, dan laporan keuangan.

Aplikasi yang akan digunakan dalam membantu pengolahan data tersebut adalah *pemrograman web* dan menggunakan *PhpMyAdmin*. Dengan sistem informasi layanan desain interior ini diharapkan dapat mengoptimalkan proses layanan serta promosi dan juga proses pemesanan. Sehingga proses tersebut dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul : “Sistem Informasi Layanan Desain Interior Pada Modelight Studio Jambi Berbasis Web”.

2. Metode Penelitian

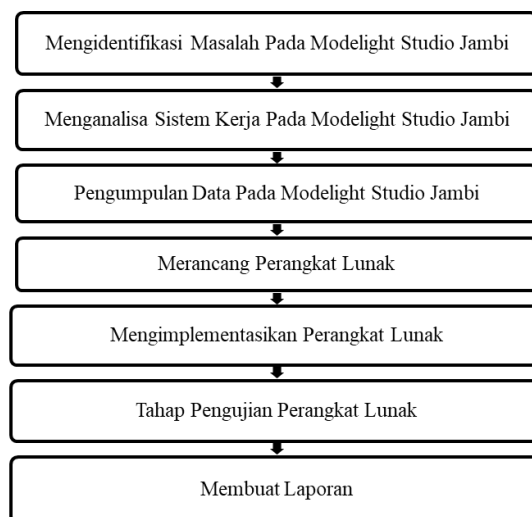
2.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan atau metode studi kasus (*case research*). Studi kasus termasuk dalam penelitian analisis *deskriptif*, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk membahas suatu masalah tertentu untuk diamati dan dianalisis

dengan cermat. Penelitian ini berfokus pada satu objek tertentu dan terbatas dengan mempelajarinya sebagai suatu masalah (kasus), sehingga penelitian yang menggunakan studi kasus tersebut hasil penelitiannya hanya berlaku pada kasus yang dianalisis saja

2.2. Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka Kerja adalah suatu struktur konsep dasar yang digunakan untuk memecahan atau menangani suatu masalah kompleks. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja penelitian yang akan digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian pada gambar 2, maka dapat diuraikan penjelasan dari masing-masing tahapan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah pada Modelight Studio

Tahap ini merupakan salah satu langkah kerja penelitian yang paling penting diantara lainnya, karena langkah ini akan menentukan kualitas dari penelitian sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web. Pada tahap ini penelitian mulai mengamati dan mengidentifikasi masalah yang ada pada Modelight Studio, yaitu pengolahan data dan pendokumentasian data-data RAB, surat perjanjian kerja, *invoice*, gambar kerja, dan laporan keuangan

2. Menganalisis Sistem Kerja pada Modelight Studio

Setelah diidentifikasi masalah, penelitian mulai menganalisis sistem kerja yang ada pada Modelight Studio. Untuk mengetahui bagaimana cara kerja dan cara mengatasi masalah dari sistem kerja yang telah ada. Pada tahapan analisis sistem kerja ini bertujuan untuk mengetahui sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web apa yang harus dibuat serta sesuai dengan kebutuhan Modelight Studio.

3. Pengumpulan Data pada Modelight Studio

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi dengan cara melakukan wawancara dengan pihak yang berwenang atau pemilik pada Modelight Studio. Serta melakukan pengamatan secara langsung agar didapatkan data yang berkaitan dengan sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web seperti sejarah, visi, misi, tujuan, data produk, data gambar kerja, data RAB (Rancangan Anggaran Biaya), data surat perjanjian kerja, *invoice*, laporan keuangan serta mengetahui proses yang digunakan oleh pihak Modelight Studio. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan di analisa oleh peneliti

untuk menemukan pola dan susunan untuk membentuk informasi yang berguna.

4. Merancang Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan perancangan perangkat lunak sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web yang berdasarkan analisa kebutuhan sistem yang diperlukan dan analisa data yang telah dikumpulkan. Pada tahap ini akan dirancang basis data, merancang antarmuka untuk memasukkan serta memproses data produk, data gambar kerja, data RAB (Rancangan Anggaran Biaya), data surat perjanjian kerja, laporan keuangan serta membuat halaman antar muka yang akan digunakan oleh pihak konsumen, dan merancang alur sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web.

5. Mengimplementasikan Perangkat Lunak

Tahap implementasi adalah sekumpulan aktivitas dimana rancangan sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web yang telah dibuat pada tahap perancangan kemudian dikodekan kedalam bentuk kode agar dapat dijalankan pada komputer. Rancangan antarmuka (*interface*) dibangun dengan menggunakan *Visual Studio Code* sebagai *text editor*, antarmuka berbasis web dibangun menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, CSS dengan *framework laravel 9* untuk memudahkan proses pengembangan aplikasi. *Database* dibangun menggunakan *PhpMyAdmin*, serta alur kerja sistem digambarkan menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD).

6. Tahap Pengujian Perangkat Lunak

Pada tahapan pengujian ini dilakukan dengan cara mengevaluasi konfigurasi perangkat lunak sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web yang terdiri dari spesifikasi kebutuhan deskripsi perancangan dan program yang dihasilkan. Proses pengujian dilakukan agar mengetahui apakah sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web sudah sesuai dengan yang diinginkan serta bisa digunakan dengan baik. Jika ditemukan kesalahan atau ada fungsi yang tidak berjalan dengan baik maka perbaikan sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web harus dilakukan untuk kemudian di uji kembali agar tidak ditemukan kesalahan sampai dengan fungsi perangkat lunak tersebut dapat berjalan dan digunakan dengan baik. Tujuan dari tahapan ini yaitu untuk menilai apakah perangkat lunak yang dikembangkan perlu perbaikan kembali atau sudah memenuhi kebutuhan pemakai.

7. Membuat Laporan

Membuat laporan yaitu membuat hasil akhir dari suatu kegiatan atau penelitian berdasarkan data dan fakta yang telah diamati. Pada tahapan ini peneliti membuat laporan berdasarkan hasil dari kesimpulan yang didapatkan dari tahap identifikasi masalah pada Modelight Studio, lalu pengumpulan data yang telah didapatkan dari hasil wawancara serta pengamatan langsung pada Modelight Studio, setelah itu hasil kesimpulan dari tahap perancangan perangkat lunak, tahap implementasi perangkat lunak, serta tahap pengujian perangkat lunak. Tujuan dari tahapan ini yaitu untuk mengatasi suatu masalah yang didapatkan, setelah itu mengambil suatu keputusan yang lebih efektif, serta mengetahui kemajuan dan perkembangan dari suatu masalah. Laporan yang dibuat haruslah ditulis secara komunikatif, jelas dan mudah dibaca agar dapat mendeskripsikan kasus yang ada secara jelas agar dapat dipahami. Laporan yang dibuat berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti yang berjudul sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Kuesioner

Untuk mengevaluasi pada sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web yang dibangun, peneliti melakukan pengujian aplikasi kepada calon

pengguna untuk mengetahui respon mereka terhadap sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web yang dibangun sebelum aplikasi digunakan yang sebenarnya di Modelight Studio Jambi. Penilaian responden akan dituangkan dalam bentuk kuesioner yang terdiri dari 5 pertanyaan yang terkait penilaian terhadap kualitas sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web yang dibangun. Pada kuesioner ini yang diukur adalah sikap, pendapat, dan persepsi pengguna terhadap sistem dengan nilai pengukuran C (Cukup)=1, B(Baik)=2, dan Sangat Baik (SB)=3. Berikut adalah tabel hasil rekapitulasi penilaian aplikasi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Penilaian Aplikasi

No	Pertanyaan	Penilaian			Total Bobot	Normalisasi
		C	B	SB		
1	Apakah antarmuka sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web menggunakan bahasa yang baik dan mudah dipahami?	5	5		$(0 \times 1) + (5 \times 2) + (5 \times 3) = 25$	$25 / 30 = 0,83$
2	Apakah sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web dibuat sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan?	7	3		$(0 \times 1) + (7 \times 2) + (3 \times 3) = 23$	$23 / 30 = 0,76$
3	Apakah sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web ini memiliki respon cepat terhadap perintah yang diberikan?	3	7		$(3 \times 1) + (7 \times 2) + (0 \times 3) = 17$	$17 / 30 = 0,56$
4	Apakah sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web memiliki kehandalan dan konsistensi yang baik saat digunakan?	3	7		$(3 \times 1) + (7 \times 2) + (0 \times 3) = 17$	$17 / 30 = 0,56$
5	Apakah sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web dapat mempercepat kinerja pemesanan jasa yang di tawarkan?	5	5		$(5 \times 1) + (5 \times 2) + (0 \times 3) = 15$	$15 / 30 = 0,5$

Jumlah	3,21

Keterangan :

C= Cukup = Bobot Nilai 1

B= Bagus = Bobot Nilai 2

SB = Sangat Bagus = Bobot Nilai 3

Nilai Normalisasi pada Table 5.1 diperoleh dari Nilai total bobot pertanyaan dibagi nilai maksimum (nilai maks) yang didapat dari perkalian antara skor penilaian tinggi dengan jumlah responden sebagaimana dapat dilihat pada perumusan (V.1) dan (V.2) berikut :

Nilai maks = Skor penilaian tertinggi x Jumlah Responden

= 3×10

(V.1)

= 30

Normalisasi = Total Bobot / Nilai Maks

(V.2)

= $25 / 30 = 0,83$.

Keterangan :

1. Skor Penilaian Tertinggi = 3

2. Jumlah Responden = 10

3. Nilai Max = 30

Pada Tabel 1 diatas dapat dilihat bahwa hasil penjumlahan normalisasi adalah 3,21. Dari jumlah 5 kuisoner dapat dikatakan bahwa penerimaan adalah sebesar 64 %, ini berarti kualitas kinerja aplikasi, kualitas informasi dan layanan aplikasi terhadap pengguna adalah sebesar 64 % , hasil dari 64 % dapat dilihat pada perumusan (V.3) berikut :

Hasil Skor = Jumlah / Total Kuesioner x 100.

(V.3)

= $3,21 / 5 = 0,64$

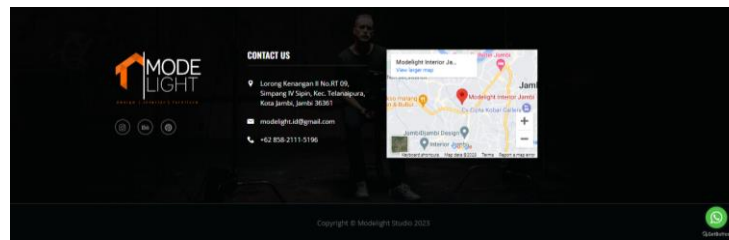
= $0,64 \times 100 = 64$

= 64 %

Sehingga dapat dikatakan bahwa penerimaan pengguna terhadap sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web yaitu sebesar 64 %.

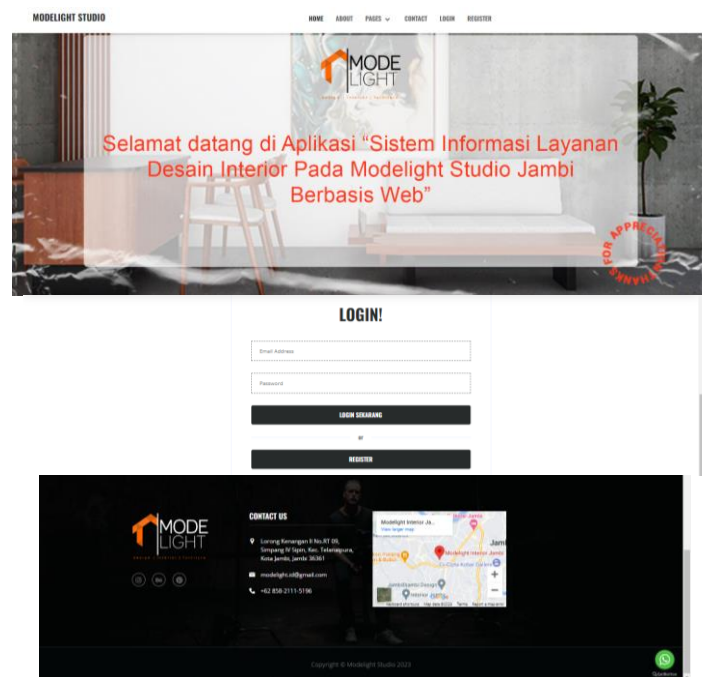
3.2. Implementasi dan Pembahasan

1. Tampilan halaman menu pada gambar 3, yaitu registrasi admin dan pengguna yang digunakan untuk mengakses ke menu utama sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web, selain itu juga digunakan untuk keamanan dari hal-hal yang tidak diinginkan. Admin dan pengguna harus mengisi *username*, *email* dan *password* sebelum masuk ke menu utama.



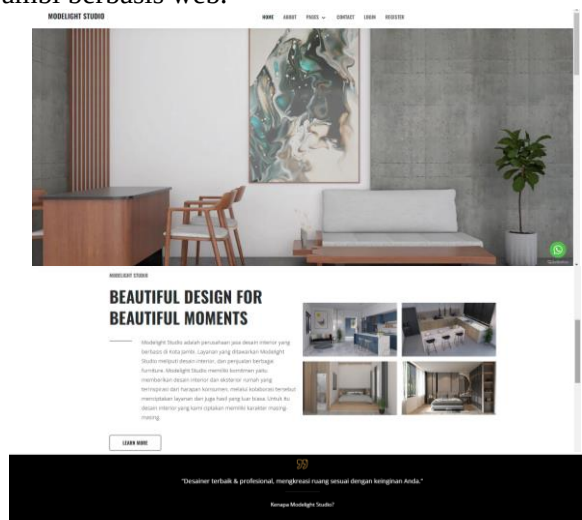
Gambar 3, Halaman Registrasi

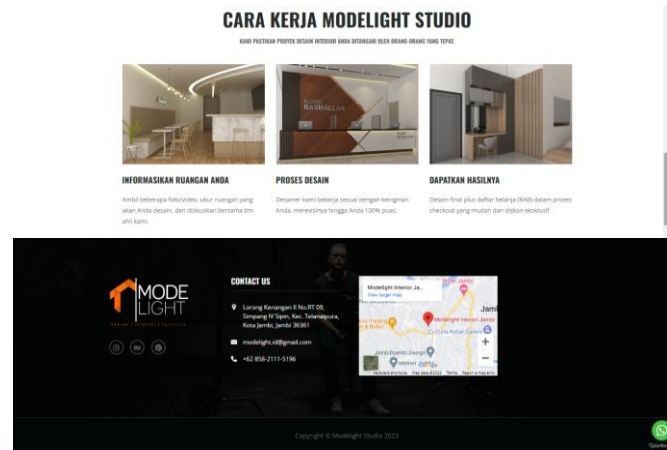
2. Tampilan halaman *login* pada gambar 4, yaitu adalah halaman utama sesudah melakukan registrasi sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web.



Gambar 4, Halaman Login

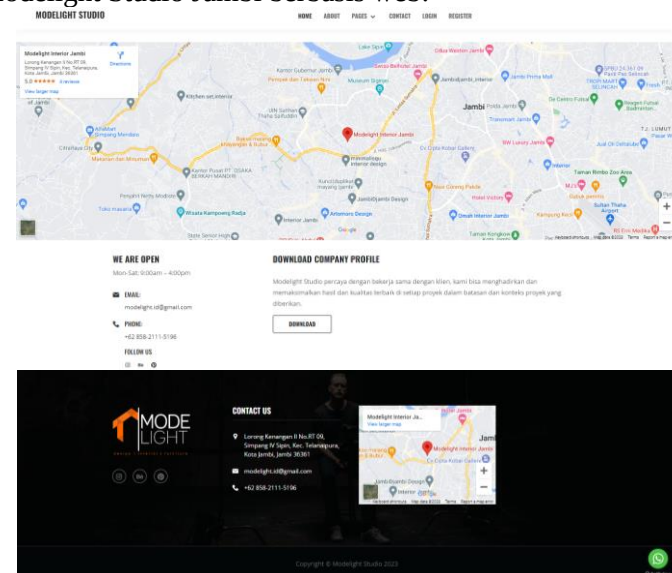
3. Tampilan halaman pada gambar 5, yaitu tampilan halaman utama (*Home*) sesudah melakukan *login* admin dan pengguna pada sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web.





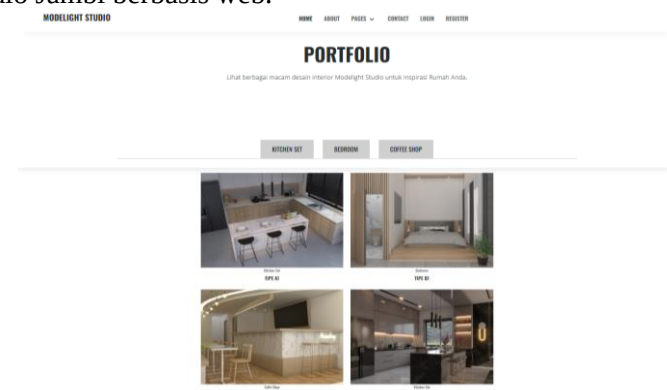
Gambar 5, Halaman *Home*

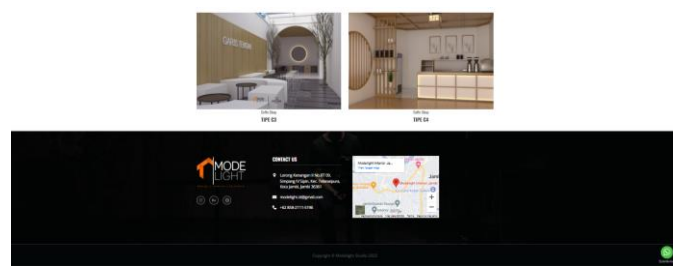
4. Tampilan halaman pada gambar 6, yaitu tampilan halaman yang menampilkan semua informasi kontak seperti alamat, email dan sebagainya pada sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web.



Gambar 6, Halaman *Contact Us*

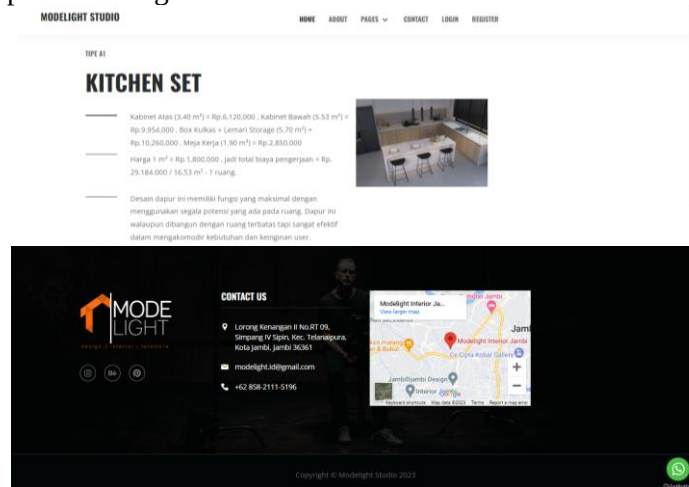
5. Tampilan halaman pada gambar 7, yaitu tampilan halaman yang menampilkan *portfolio* yang sudah dikerjakan oleh Modelight Studio pada sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web.





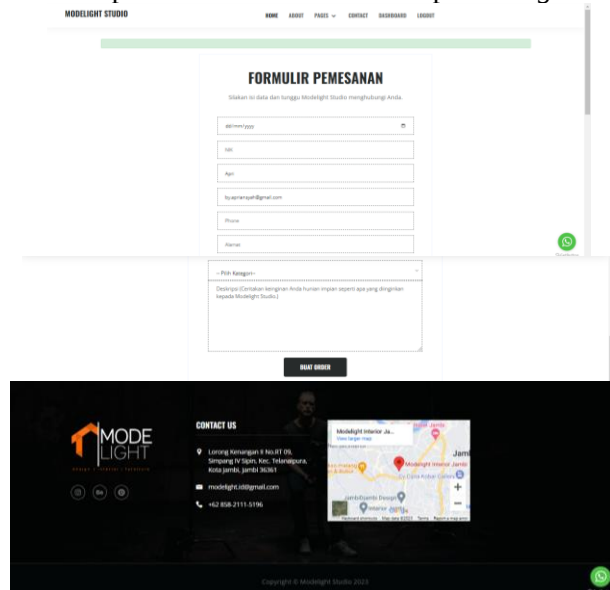
Gambar 7, Halaman *Portfolio*

6. Tampilan halaman pada gambar 8, yaitu tampilan halaman yang menampilkan informasi mengenai salah satu *portfolio* ketika gambar nya di pilih pada sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web.



Gambar 8, Halaman Detail *Portfolio*

7. Tampilan halaman pada gambar 9, yaitu tampilan halaman yang digunakan untuk memesan jasa pada sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web. Halaman ini akan tampil setelah *user* melakukan proses *login*.



Gambar 9, Halaman Memesan

8. Tampilan halaman pada gambar 10, yaitu tampilan halaman yang digunakan pelanggan untuk melakukan proses transaksi pertama / dp setelah proses pemesanan telah di konfirmasi pada sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web.

PEMBAYARAN PERTAMA

Setelah proses pemesanan telah selesai, selanjutnya pihak konsumen melakukan pembayaran uang muka atau DP kepada pihak Modelight Studio. Jika pembayaran uang muka oleh konsumen telah selesai, selanjutnya pihak Modelight Studio akan melakukan ke proses pengerjaan produk.

Formulir Pembayaran DP:

Tanggal Pembayaran	2023-09-08
Nama	Apri
Alamat	Apri
Dokumen BKK	Download BKK
Dokumen BPK	Download BPK
Dokumen gemburkerja	Pilih Gambar Gambar BKK
Foto Bukti Pembayaran	
Lakukan Pembayaran	Ukurlah Bukti DP
Lakukan Pembayaran	Simpan Pembayaran

CONTACT US

Modelight interior jk.
Lorong Kemuning 8 No. 87 Dk, Simpang IV Sdara, Kec. Telukagung, Kota Jambi, Jambi 36161
modelight.studio@gmail.com
+62 858-2111-5196

Copyright © Modelight Studio 2023

Gambar 10, Halaman Transaksi Pertama Pengguna

9. Tampilan halaman pada gambar 11, yaitu tampilan halaman yang digunakan pelanggan untuk melakukan proses pembayaran lunas setelah proses transaksi pertama / dp telah diselesaikan pada sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web.

PEMBAYARAN KEDUA

Setelah proses pengerjaan produk telah selesai, lalu pihak Modelight Studio akan membuat invoice atau nota penunjan yang berkaitan dengan pembayaran yang harus anda bayarkan kepada pihak Modelight Studio.

Formulir Pembayaran Kedua:

Nama	Apri
Nik	1234567890123456
Foto Bukti Pembayaran DP	
Foto Bukti Pembayaran Lunas	
Invoice	Download Invoice
Bukti Pembayaran Lunas	Ukurlah Bukti Lunas

CONTACT US

Modelight interior jk.
Lorong Kemuning 8 No. 87 Dk, Simpang IV Sdara, Kec. Telukagung, Kota Jambi, Jambi 36161
modelight.studio@gmail.com
+62 858-2111-5196

Copyright © Modelight Studio 2023

Gambar 11, Halaman Transaksi Kedua Pengguna

4. Kesimpulan

Pertumbuhan bisnis properti yang semakin pesat ternyata membuka peluang usaha baru untuk dimasuki dan didalami. Hal tersebut yaitu peluang bisnis desain interior. Desain interior adalah penataan ruang-ruang dalam ruangan kesesuaian meliputi kesesuaian luas ruang pengunjung dengan ruas jalan yang memberikan kenyamanan terkait dengan penataan meja, penataan lukisan-lukisan dan sistem pencahayaan ruangan (Tarigan, Radito & Hardianto 2022, h. 2)

Modelight Studio memiliki dokumen yang cukup banyak dan dokumen tersebut masih dikelola secara manual dan belum terkomputerisasi dengan baik sehingga memiliki beberapa resiko seperti dokumen yang bisa rusak secara fisik, serta adanya kemungkinan dokumen atau informasi tersebut bisa hilang. Menganalisa sistem tersebut di perlukan semacam aplikasi atau website untuk meyediakan data informasi dan data kegiatan. Hasil dari analisis dan evaluasi di lapangan tersebut akan di jadikan landasan dalam memperbaiki dan mengembangkan sistem yang baru untuk membantu pihak Modelight Studio Jambi mengelola serta menyimpan data tersebut secara terkomputerisasi.

Aplikasi sistem informasi layanan desain interior pada Modelight Studio Jambi berbasis web dirancang dengan menggunakan *tools Visual Studio Code, Database PhpMyAdmin, Framework Laravel 9* dan Bahasa pemrograman PHP.

Daftar Pustaka

- [1] Ayu M, Adiyanto, & Asbari M. Rancang Bangun Sistem Informasi Customer Relationship Management (CRM). *Jurnal Insan Pembangunan Sistem Informasi dan Komputer (IPSIKOM)*. 2022; 9(2).
- [2] Bayasef F, Biqa K, Hidayat A, & Rosyani P. Rancang Bangun Sistem Informasi Penggajian Karyawan “Bonita Art & Desain Interior”. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*. 2022; 1(7).
- [3] Fajar M, & Chotijah U. Sistem Informasi Manajemen Layanan Kearsipan (Si Malak) Berbasis Web. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*. 2022; 10(3).
- [4] Listiyono H, Sani D, Khristianto T, & Soelistijadi R. Desain Sistem Informasi Perpustakaan Universitas STIKUBANK Semarang Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Komputer Grafis*. 2022. 15(1).
- [5] Mangero D & Abidin G. Rancang Bangun Sistem Informasi Desain Interior Dan Eksterior Pada CV. Rumah Lamongan Menggunakan Php Native. *In Seminar Nasional Sistem informasi (SENASIF)*. 2022; 6(1).
- [6] Novitasari N, Sulistiowati S, Erlina R, Umah K, & Azkiyah C. Perancangan Kelas Desain Interior dalam Membentuk Pertumbuhan dan Perkembangan Anak Murhum. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*. 2022; 3(2).
- [7] Pali J, & Darmayanti E. Pemanfaatan Material Ramah Lingkungan Pada Interior Kantor Untuk Kenyamanan Pengguna di PT. Ruang Hijau Bandung. *Jurnal Desain Multimedia dan Industri Kreatif*. 2023; 8(1).
- [8] Pratiwi T, & Maryam S. Sistem Informasi Layanan Transaksi Efata Desain Interior (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta). Surakarta & Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2021.
- [9] Romadhon M, Yudhistira Y, & Mukrodin. Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Android dan Website Menggunakan Codeigniter 3 Studi Kasus CV Kopja Mandiri. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Peradaban (JSITP)*. 2021; 2(1)
- [10] Tarigan N, Radito T, & Hardianto F. Daya Tarik Desain Interior dan Desain Eksterior Terhadap Peningkatan Minat Beli kembali Pengunjung di Jogja Airport Resto. *Jurnal Socia Akademika*. 2022; 8(1)

Pengelompokan Data Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa MTS Alwashliyah 48 Kebun Lada

Anjuwita Situmorang¹, Yusfrizal², Indah Ambarita³

¹ STMIK KAPUTAMA ² UNIVERSITAS POTENSI UTAMA ³ STMIK KAPUTAMA
(e-mail: anjuwitasitumorang77@gmail.com, yusfrizal80@gmail.com, yesnovada@yahoo.com)

Abstrak

Belajar sudah menjadi kewajiban yang harus dilakukan oleh seorang siswa. Kadang siswa jenuh dan akhirnya memilih untuk tidak belajar untuk itulah mereka perlu diberi dorongan baik dari segala pihak. Pengaruh motivasi terhadap prestasi belajar siswa sangat besar karna itu hendaknya siswa diberi motivasi yang besar. Kedisiplinan dalam pengelolaan pengajaran merupakan suatu hal yang sangat penting. Tanpa adanya kesadaran akan keharusan melaksanakan aturan yang sudah ditentukan sebelumnya proses pengajaran tidak mungkin mencapai target yang maksimal. Penulisan proposal ini menggunakan metode *clustering* yang merupakan salah satu teknik data *Mining* untuk pengelompokan data siswa MTS Al-Wasliyah 48 Kebun Lada Binjai Dengan menggunakan metode *clustering* algoritma *k-means*. Dengan menerapkan 1101 sampel data alternatif data siswa dan memberikan jumlah *cluster* sebanyak 3, dan memanfaatkan 3 kriteria utama sebagai penelitian di proposal ini, menghasilkan jumlah *cluster* 1 sebanyak 578 data, *cluster* 2 sebanyak 256 data. Dan *cluster* 3 sebanyak 267 data. Sistem pengelompokan data siswa MTS Al-Wasliyah 48 binjai ini di rancang dengan Bahasa pemrograman aplikasi *MATLAB* dan memanfaatkan *Gui* sebagai *interfacenya*.

Kata kunci: Algoritma_K-Means, Clustering, Data_Mining, Data Siswa, MATLAB

Abstract

Learning has become an obligation that must be carried out by a student. Sometimes students get bored and in the end choose not to study because of that they need to be given good encouragement from all parties. The influence of motivation on learning achievement is very large because of that school students are given great motivation. Discipline in the management of teaching is a very important thing. Without awareness of the need to carry out predetermined rules, the teaching process will not be able to achieve the maximum target. Writing this proposal uses the clustering method which is a data mining technique for grouping student data at MTS Al-Wasliyah 48 Binjai Pepper Gardens using the k-means algorithm clustering method. By applying 1101 alternative data samples of student data and providing a total of 3 clusters, and utilizing 3 main criteria as research in this proposal, the resulting number of cluster 1 is 578 data, cluster 2 is 256 data. And cluster 3 as many as 267 data. The MTS Al-Wasliyah 48 binjai student data grouping system is designed with the MATLAB application programming language and utilizes the GUI as its interface.

Keywords: K-Means_Algorithm, Clustering, Data_Mining, Residual Data, MATLAB

1. Pendahuluan

Pendidikan sangat berperan penting sebagai proses peningkatan sebuah kualitas sumber daya manusia dalam upaya pembangunan sebuah bangsa dan Negara. Sekolah menjadi sarana berlangsungnya pendidikan secara langsung dengan bertemunya guru dan siswa. Guru merupakan faktor terpenting dalam proses peningkatan mutu pendidikan, selain itu keaktifan siswa juga merupakan unsur dasar yang penting bagi keberhasilan proses pembelajaran. Peningkatan mutu Pendidikan merupakan prioritas kebijakan umum di Indonesia yang harus terus diperhatikan. Belajar sudah menjadi kewajiban yang harus dilakukan oleh seorang siswa. Kadang siswa jenuh dan akhirnya memilih untuk tidak belajar untuk itulah mereka perlu diberi dorongan baik dari berbagai pihak. Pengaruh penghasilan orang tua dan tingkat kehadiran terhadap prestasi belajar siswa sangat besar. Kedisiplinan dalam pengelolaan pengajaran merupakan suatu hal yang sangat penting. Tanpa adanya kesadaran akan keharusan melaksanakan aturan yang sudah ditentukan sebelumnya proses pengajaran tidak mungkin mencapai target yang maksimal. [1]

Kemampuan finansial yang berbeda-beda sedikit banyak akan berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Status sosial ekonomi orang tua mewujudkan kemampuan finansial orang tua, tentunya akan mempengaruhi fasilitas belajar yang disediakan oleh orang tua terhadap sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh seorang siswa untuk meningkatkan prestasi belajarnya. Pada MTs Alwasliyah 48 Kebun Lada data siswa belum dikelola dengan baik dan data terus bertambah setiap tahunnya. Data tersebut masih kurang dimanfaatkan untuk menghasilkan suatu informasi.

Status sosial ekonomi orang tua siswa MTs Alwasliyah 48 Kebun Lada dan tingkat kedisiplinan bervariasi. Salah satu penyebab siswa malas bersekolah atau bahkan sampai tidak melanjutkan sekolah adalah faktor sosial dan ekonomi orang tua siswa. Data mining dibutuhkan untuk menghasilkan informasi yang berguna terhadap pihak MTs Alwasliyah 48 Kebun Lada khususnya untuk mengetahui informasi tentang prestasi belajar siswa berdasarkan status ekonomi dan prestasi belajar siswa..[2]

Dengan pemanfaatan data mining menggunakan data siswa, pada MTs Alwasliyah 48 Kebun Lada, data tersebut akan diolah dengan metode clustering menggunakan algoritma *K-Means* menggunakan variabel status sosial ekonomi siswa (penghasilan orang tua), variabel kedisiplinan (tingkat kehadiran siswa) dan variabel prestasi belajar (diambil dari nilai rata-rata raport siswa) pada MTs Alwasliyah 48 Kebun Lada. Berdasarkan hasil pengelompokan tersebut, pengolahan data yang dilakukan dapat menghasilkan informasi yang berguna terhadap pihak sekolah untuk mengetahui prestasi belajar siswa berdasarkan status ekonomi, tingkat kehadiran siswa dan nilai raportnya serta memudahkan pihak sekolah dalam upaya mengembangkan kemampuan yang dimiliki siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hasnan Afif et al.2022) dengan judul “Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Kelas Siswa Unggulan Berdasarkan Nilai Raport Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus : SMK Muhammadiyah 3 Waleri)” menyatakan bahwa dalam pengelompokan kelas siswa unggulan menggunakan algoritma *k-means* dapat mengelompokkan siswa berdasarkan karakteristik yang relatif sama sehingga tidak terjadi kesenjangan sosial antara siswa yang memiliki kemampuan rendah dan siswa yang memiliki kemampuan tinggi sehingga proses pembelajaran dapat dilakukan dengan optimal dan dapat membantu pihak sekolah dalam meningkatkan prestasi siswa [3].

2. Metode Penelitian

Metode Penelitian memberikan penjelasan tentang langkah-langkah, data, lokasi penelitian, metode evaluasi yang digunakan serta penjelasan terstruktur tentang algoritma atau metode dari penelitian yang dibahas.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini dilakukan untuk mencari sesuatu secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah serta sumber yang berlaku. Dengan adanya proses ini, dapat memberikan hasil penelitian yang baik dan tepat. Atas dasar metodologi penelitian yang digunakan, maka dapat dibuat suatu alur kegiatan seperti dibawah ini :

1. Persiapan
Tahap ini adalah kegiatan awal dari penelitian, yaitu dengan penentuan dari latar belakang masalah kemudian dilakukan batasan masalah dan selanjutnya dilakukan penentuan tujuan serta manfaat yang dilakukan dalam penyusunan proses kerja sistem. Setelah itu, penulis menentukan kebutuhan data penelitian diantaranya menentukan metode yang akan digunakan, kriteria dari Data Siswa. Setelah itu penulis membuat surat izin penelitian yang ditujukan kepada Kepala Sekolah MTS Alwashliyah 48 Kebun Lada untuk meminta data dan mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
2. Kajian Teori
Dalam tahap ini penulis mengumpulkan berbagai teori baik dari buku yang dipinjam dari perpustakaan, jurnal maupun internet untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan. Teori yang dikumpulkan antara lain mengenai, Data Mining, Metode *Clustering*, algoritma *K-Means*, Data Siswa, Status Ekonomi, Penghasilan, Kedisiplinan, Tingkat Kehadiran, Prestasi Belajar, *Matlab*, *Gui*, *Flowchart* dan teori yang mendukung lainnya.
3. Pengumpulan Data
Tahap ini merupakan pengumpulan data yang diperlukan dalam pembuatan skripsi, yaitu Data Siswa yang diperoleh Dari MTs Alwashliyah 48 Kebun Lada
4. Analisa Data
Tahapan ini berupa merupakan tahapan mengelola dan menganalisa data yang telah diperoleh yaitu Data Siswa kemudian data tersebut dilakukan transformasi untuk dapat

dilakukan analisa yang kemudian diproses dengan menggunakan metode Clustering untuk mendapatkan sebuah informasi yang baru atau dikelompokkan sesuai dengan variabel yang telah ditentukan.

5. Perancangan Sistem

Tahap ini merupakan tahapan perancangan system yang akan dibangun dengan menggali data untuk mengelompokkannya dengan kriteria-kriteria (variabel) apa yang bisa dikelompokkan untuk dijadikan sebagai bahan penelitian. Adapun kriteria (variabel) yang diambil dari penelitian ini adalah Penghasilan Orang Tua, Kehadiran dan Nilai Raport siswa.

6. Pengujian dan implementasi

Tahap ini merupakan tahapan yang melakukan pengujian validasi dan implementasi data yang telah dianalisa sebelumnya serta penyusunan program. Pada tahap ini juga dilakukan pengujian dengan memproses data yang telah diproses dengan menggunakan *Software Matlab* sebagai implementasi proses pengelompokan Data Siswa berdasarkan status sosial ekonominya.

2.1. Data Mining dan Clustering

Data Mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan dalam *database*. *Data Mining* adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan pembelajaran mesin (*machine learning*) untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan berpengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar [4].

Menurut (Cahyo Prianto et al. 2020) *clustering* adalah “suatu metode mempartisi data-set menjadi beberapa sub-set atau kelompok sedemikian rupa sehingga elemen-elemen dari suatu kelompok tertentu memiliki *set property* yang *dishare* bersama, dengan tingkat similaritas yang tinggi dalam suatu kelompok dan tingkat similaritas antar kelompok yang rendah”. Sehingga *cluster* tidak harus sama akan tetapi pengelompokannya berdasarkan pada kedekatan dari suatu karakteristik sampel yang ada salah satunya dengan menggunakan rumus jarak *eclidean*. Tujuan utama dari metode clustering adalah pengelompokan sejumlah data/obyek kedalam cluster (*group*) sehingga dalam setiap cluster akan berisi data yang semirip mungkin [5]

Menurut (Suhartini et al.2021) menyatakan bahwa *Data Mining* dapat menghasilkan informasi yang bermanfaat, dimana dapat dibuktikan bahwa hasil dari sistem yang dibuat dengan metode *clustering* yang dapat mengelompokkan data penduduk di wilayah Sukamulia Timur yang memang dikatakan tergolong penduduk miskin untuk memudahkan dalam proses pembagian bantuan agar merata kepada penduduk di wilayah Sukamulia Timur. Dengan menggunakan Algoritma *K-Means* dalam mengelompokkan data dapat dilakukan dengan sangat efektif. *Software* yang digunakan yaitu *rapid miner* dan *ms. Excel*. [7]

Menurut (Nurhayati.2022) menyatakan bahwa “ *K-Means* merupakan salah satu metode pengelompokan data non hierarki (sekatan) yang berusaha mempartisi data ke dalam *cluster* atau kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama akan dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. [8]

2.2. MATLAB GUI

Menurut (Indah Werdiningsih et al.2022) menyatakan bahwa *Matlab* merupakan singkatan dari Matrix Laboratory. *Matlab* merupakan sebuah platfor pemogramana dan komputasi numeric yang digunakan untuk menganalisis data, mengembangkan algoritma dan membuat model. Leher karena itu *matlab* banyak digunakan beberapa engineer dan ilmuwan di berbagai bidang riset yang memerlukan komputasi numeric yang kompleks. [9]

Menurut (Tatik Retno Murniasih et al.2021) *GUIde* atau *GUI* (*Graphical User Interface*) adalah salah satu komponen dari *matlab* untuk membuat *interface* (*desain form*)

proses penyelesaian persoalan matematika yang lebih efisien dan menarik. Tidak seperti *m-file* hanya bisa bermain di *command windows*. [10]

3. Hasil dan Pembahasan

Langkah-langkah yang dilakukan untuk perhitungan data siswa menggunakan metode *clustering* dengan algoritma *k-means* agar dapat dihasilkan sebuah informasi baru tentang data siswa berdasarkan status sosial siswa, kedisiplinan siswa dan prestasi belajar siswa sehingga dapat diketahui hubungan terdekat antara kelompok data siswa.

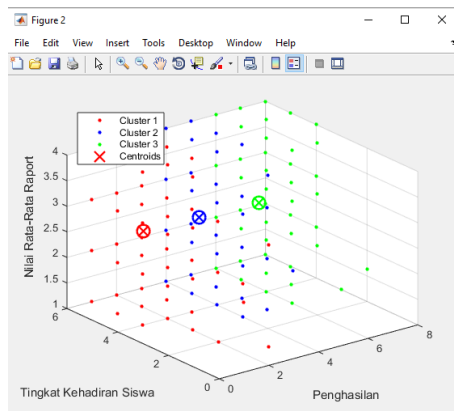
a. Contoh Perhitungan Clustering Menggunakan Algoritma K-Means

Adapun proses metode *clustering K-Means* berdasarkan data dari Sekolah MTS Alwashliyah 48 Kebun Lada Binjai adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Perhitungan Hasil Centroid

Pendidikan (X)	Pekerjaan (Y)	Penghasilan (Z)	Keterangan
3,91	8,98	4,14	Centroid 1
27,06	20,41	9,13	Centroid 2
16,77	19,32	8,92	Centroid 3

Untuk lebih jelasnya hasil *cluster* 3 dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 2. Grafik Hasil Perhitungan Cluster 3 Berdasarkan Data Siswa

$$\begin{array}{lll}
 \text{Pusatnya} = & 2 (3,91) & 5 (8,98) & 2(4,14) \\
 & 4(27,06) & 5 (20,41) & 2(9,13) \\
 & 7 (16,77) & 5 (19,32) & 2(8,92)
 \end{array}$$

Keterangan :

Dari 1101 data siswa diperoleh 3 *cluster*, dimana *cluster* 1 berjumlah 578 data , dan *cluster* 2 berjumlah 256 data dan *cluster* 3 berjumlah 267 data. Berikut adalah keterangan dari pusat *cluster* pada grafik :

1. 2 (3,91) 5 (8,98) 2(4,14)

Dapat diketahui bahwasanya pada *cluster* 1 Kelompok data siswa dengan penghasilan orang tua Rp.1.000.001-Rp.1.500.000.000 dengan tingkat kehadiran siswa 81%-90% dan nilai rata raport 71-80

2. 4 (27,06) 5 (20,41) 2(9,13)

Dapat diketahui bahwasanya pada *cluster* 2 Kelompok data siswa dengan penghasilan orang tua Rp.2.000.001-Rp.2.500.000 dengan tingkat kehadiran siswa 81%-90% dan nilai rata-rata raport 71-80

3. 7(16,77) 5 (19,32) 2(8,92)

Dapat diketahui bahwasanya pada *cluster* 3 Kelompok data siswa dengan penghasilan orang tua Rp.3.500.001-Rp.4.000.000 dengan tingkat kehadiran siswa 81%-90% dan nilai rata raport 71-80



Gambar 3. Tampilan Form Menu Utama Pada Matlab

**PENGELOMPOKAN DATA SISWA BERDASARKAN STATUS SOSIAL EKONOMI, KEDISPLINAN DAN PRESTASI BELAJAR SISWA
MENGUNAKAN METODE CLUSTERING PADA MTS ALWASHLIYAH 48 KEBUN LADA**

Ambil Data

Jumlah Kolom:

Jumlah Baris:

Jumlah Cluster:

Proses

Menu Utama

Hasil Centroid

Centroid 1 :	2.26	5.19	2.40
Centroid 2 :	4.48	5.16	2.38
Centroid 3 :	6.93	5.23	2.34

Keterangan Hasil Centroid

2 - Rp 1.000.001-Rp1.500.000	5 = 81%-90%	2 = 71-80
4 - Rp 2.000.001-Rp 2.500.000	5 = 81%-90%	2 = 71-80
7 - Rp 3.500.001- Rp 4.000.000	5 = 81%-90%	2 = 71-80

Jarak Centroid

Jarak centroid 1 :	578	Data
Jarak centroid 2 :	267	Data
Jarak centroid 3 :	256	Data

Gambar 4. Tampilan Menu Proses Clustering Pada Matlab

4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

Dari hasil perhitungan algoritma K- Means dapat diketahui prestasi belajar siswa berdasarkan status ekonomi, kedisiplinan dan prestasi belajarnya. Dari hasil perhitungan algoritma K- Means dapat disimpulkan kelompok data siswa berprestasi paling banyak terdapat pada *cluster* 1 yaitu penghasilan orang tua siswa Rp. 1.000.001-Rp.1.500.000 dengan tingkat kehadiran siswa 81%-90% memiliki nilai rata-rata raportnya 71-80.

Dengan sistem yang dibangun dapat mempermudah pihak MTS Alwashliyah 48 Kebun Lada dalam mengambil keputusan dalam pemilihan siswa berprestasi dan dapat mempermudah pihak sekolah apabila ingin memberikan bantuan ataupun beasiswa. Serta membantu pihak sekolah dalam upaya mengembangkan kemampuan yang dimiliki siswa untuk meningkatkan prestasi belajarnya.

Berdasarkan kesimpulan di atas maka dikemukakan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan bagi kemajuan sistem dimasa yang akan datang. Dan beberapa saran yaitu sebagai berikut :Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap penggunaan algoritma *k-means* dan metode *clustering* yang lebih baik, yakni dengan akurasi yang lebih baik pula. Perlu dilakukan proses penggalan variasi variabel data agar hasil *clustering* yang dihasilkan dapat lebih maksimal.

Daftar Pustaka

- [1] M. Triandini, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Data Mining dalam Mengukur Tingkat Keaktifan Siswa dalam Mengikuti Proses Belajar pada SMP IT Andalas Cendekia," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 167–173, 2021, doi: 10.37034/jidt.v3i3.120.
- [2] F. P. Dewi, P. S. Aryni, and Y. Umaidah, "Implementasi Algoritma K-Means Clustering Seleksi Siswa Berprestasi Berdasarkan Keaktifan dalam Proses Pembelajaran," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 7, no. 2, pp. 111–121, 2022, doi: 10.14421/jiska.2022.7.2.111-121.
- [3] R. P. Primanda, A. Alwi, and D. Mustikasari, "DATA MINING SELEKSI SISWA BERPRESTASI UNTUK MENENTUKAN KELAS UNGGULAN MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING (Studi Kasus di MTS Darul Fikri)," *Komputek*, vol. 5, no. 1, p. 88, 2021, doi: 10.24269/jkt.v5i1.686.
- [4] W. S et al., *Data Mining*. Global Eksekutif Teknologi, 2023. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=xmqvEAAAQBAJ>
- [5] C. Prianto and S. Bunyamin, *Pembuatan aplikasi clustering gangguan jaringan menggunakan metode K-Means clustering*. in Knowledge. Bandung.: Kreatif, 2020. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=y8TgDwAAQBAJ>
- [6] S. Suhartini and R. Yuliani, "Penerapan Data Mining untuk Mengcluster Data Penduduk Miskin Menggunakan Algoritma K-Means di Dusun Bagik Endep Sukamulia Timur," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 39–50, 2021, doi: 10.29408/jit.v4i1.2986.
- [7] S. Rizal and R. Q. Khotimah, "Penerapan Data Mining Untuk Clustering Data Penduduk Yang Terdampak Covid-19 Menggunakan Algoritma K-Means," *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, pp. 2781–2792, 2022.
- [8] NURHAYATI, *PEMODELAN K- MEANS ALGORITMA DAN BIG DATA ANALYSIS (PEMETAAN DATA MUSTAHIQ)*. Pascal Books, 2022. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=%5C_bJmEAAAQBAJ
- [9] I. Werdiningsih, D. C. R. Novitasari, and D. Z. Haq, *Pengelolaan Data Mining dengan*

Pemrograman Matlab. Airlangga University Press, 2022. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=CgOdEAAQBAJ>

- [10] T. R. Murniasih, S. Suryanti, and V. Mandailina, *Tutorial Praktis Belajar GUI Matlab untuk Media Pembelajaran Matematika*. 2021.

Implementasi Metode Rapid Application Development Berbasis Website Pada Sistem E-Ticketing

Dionisius Reynold Widiaputra¹, Deny Jollyta^{2*}, Johan³

¹⁻³ Teknik Informatika, Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia

e-mail: ¹dionrey87@gmail.com, ²deny.jollyta@lecturer.pelitaindonesia.ac.id,
³johan@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

Abstrak

E-ticketing adalah salah satu cara untuk mendokumentasikan rincian dari penjualan yang berupa jasa melalui media elektronik. Jika dulu tiket masih berbentuk kertas, maka dengan e-ticketing tiket berbentuk elektronik. Penulis melakukan penelitian pada tempat wisata yang berupa agrowisata yaitu Rainata Camp Agrowisata. Dalam melakukan penjualan tiket, Rainata Camp Agrowisata menggunakan cara yang manual yaitu menggunakan tiket yang berupa kertas. Cara ini sering menimbulkan masalah seperti banyaknya tiket yang terjual tidak sesuai dengan hasil yang dihasilkan dari penjualan tiket tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu Rainata Camp Agrowisata agar dapat melakukan penjualan tiket tanpa ada kesalahan perhitungan penjualan tiket dan menambah fleksibilitas pembeli atau pengunjung dalam pembelian tiket. Metode RAD merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang pengembangannya dilakukan dengan waktu yang singkat. Penulis melakukan pengujian program dengan metode blackbox. Hasil pengujian menggunakan metode blackbox semua hasil yang diharapkan berjalan dengan baik dan sesuai harapan. Perancangan aplikasi e-ticketing berbasis web pada Rainata Camp Agrowisata dapat membantu menyelesaikan masalah penjualan tiket.

Kata kunci: E-Ticketing, Metode RAD, Blackbox

Abstract

E-ticketing is one way to document details of sales in the form of services through electronic media. If in the past tickets were still in paper form, then with e-ticketing tickets are in electronic form. The author conducted research on tourist attractions in the form of agrotourism, namely Rainata Camp Agrowisata. In selling tickets, Rainata Camp Agrowisata uses a manual method, namely using paper tickets. This method often causes problems such as the number of tickets sold does not match the results generated from selling these tickets. The purpose of this research is to help Rainata Camp Agrowisata to be able to sell tickets without any miscalculations for ticket sales and increase the flexibility of buyers or visitors in purchasing tickets. The RAD method is a software development method whose development is carried out in a short time. The author tested the program using the blackbox method. The test results using the black box method all the expected results go well and as expected. Designing a web-based e-ticketing application at Rainata Camp Agrowisata can help solve ticket sales problems.

Keywords: E-Ticketing, RAD Method, Blackbox

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang sangat cepat berkembang saat ini mempunyai dampak yang besar dalam kegiatan sehari-hari. Mengolah data secara manual menjadi kurang efektif dalam penyediaan informasi yang memiliki transaksi yang beragam. Salah satunya adalah penjualan tiket pada tempat agrowisata.

Dikarenakan sering terjadinya kesalahan dalam pelaporan dan penyimpanan pemesanan, maka dibuatlah sistem *e-ticketing* untuk dapat mengetahui statistik penjualan lengkap[1]. *E-Ticket (ET)* adalah peluang untuk meminimalkan biaya transaksi dan mengoptimalkan kenyamanan pelanggan. *E-ticket* mengurangi biaya proses pembelian tiket, menghilangkan formulir kertas dan meningkatkan fleksibilitas pengunjung[2]. E-tiket biasanya digunakan pada acara-acara yang cakupan pengunjung atau pembelinya berskala besar. Hal ini dikarenakan pengunjung atau pembeli tidak diharuskan datang langsung ke lokasi, melainkan pembelian tiket cukup dengan melakukan pemesanan melalui media internet dan membayar sesuai dengan kepatutan harga e-tiket tersebut[3]. Dengan adanya *e-ticket* pihak manajemen dapat mengatur tiket dan data pengunjung dan mendapatkan informasi nomor tiket pendapatan penjualan dan jumlah pengunjung secara periodik[4].

Rapid Application Development (RAD) merupakan sebuah metode yang berfokus pada pengembangan aplikasi secara cepat, melalui pengulangan dan feedback yang berulang[5]. Metode RAD merupakan suatu metode pengembangan sekuensial linier yang menekankan siklus waktu dengan singkat dalam pengembangan perangkat lunak[6]. Ciri utama dari metode RAD adalah proses perangkat lunak yang lebih menekankan kepada daur pengembangan hidup yang singkat, serta versi adaptasi cepat dari *waterfall* dan *prototype*. [7]

Agrowisata merupakan bagian dari objek wisata yang memanfaatkan hasil pertanian menjadi objek wisata[8]. Secara umum konsep agrowisata mengandung pengertian suatu kegiatan perjalanan atau wisata yang dipadukan dengan aspek-aspek kegiatan pertanian. Pengertian ini mengacu pada unsur rekreatif yang memang sudah menjadi ciri kegiatan wisata, unsur pendidikan dalam kemasan paket wisatanya, serta unsur sosial ekonomi dalam pembangunan pertanian dan perdesaan. Dari segi substansinya kegiatan agrowisata lebih menitikberatkan pada upaya menampilkan kegiatan pertanian dan suasana perdesaan sebagai daya tarik utama wisatanya tanpa mengabaikan segi kenyamanan.[9]

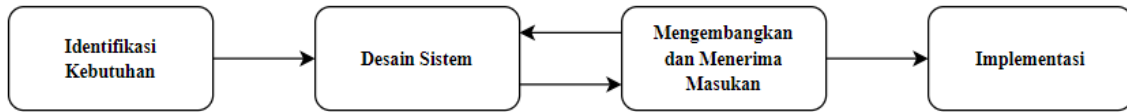
Saat ini Rainata Camp Agrowisata masih menggunakan metode manual untuk pelayanan penjualan tiket mereka. Hal tersebut membuat pelayanan menjadi tidak efektif dan tidak efisien, seperti pendataan pengunjung yang masih ditulis di buku. Dalam penjualan tiket, Rainata Camp Agrowisata sering mengalami ketidaksesuaian jumlah penjualan dengan hasil penjualan yang didapatkan. Maka dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat mendukung pengolahan data pemesanan secara cepat, akurat dan tepat serta dapat memberikan kemudahan bagi Rainata Camp Agrowisata dalam hal pelayanan.

Dengan membuat aplikasi *e-ticketing* untuk Rainata Camp Agrowisata diharapkan dapat membantu dalam memudahkan proses sistem yang sedang berjalan. Dapat membantu memudahkan dalam penjualan tiket. Dan juga dapat memudahkan dalam pengolahan data termasuk memproses, menyusun, menyimpan dan memanipulasi data secara real-time yang akhirnya dapat menghasilkan data yang lebih akurat dan bisa digunakan dengan efektif dan efisien.

2. Metode Penelitian

RAD sering dibahas dalam hal pembuatan prototipe tambahan dan hasil bertahap. Pembuatan prototipe pada dasarnya adalah proses membangun sistem secara berulang. Para pengembang, setelah beberapa penyelidikan awal, membangun model kerja yang mereka tunjukkan kepada kelompok pengguna yang representatif. Pengembang dan pengguna kemudian mendiskusikan prototipe tersebut, menyepakati penyempurnaannya dan amandemen. Siklus amandemen inspeksi-diskusi ini biasanya diulangi setidaknya tiga kali dalam satu tahun proyek RAD, sampai pengguna puas dengan sistem. Dalam RAD, pembuatan prototipe dapat

digunakan pada setiap tahap pengembangan: pengumpulan kebutuhan; desain aplikasi; pembuatan aplikasi; pengujian; pengiriman[10].



Gambar 1. Metode RAD

Berikut ini adalah penjelasan dari gambar 1.

1. Identifikasi Kebutuhan

Identifikasi kebutuhan dilakukan dengan mengumpulkan data dari pengguna dengan tujuan untuk mengetahui kebutuhan sistem dan tujuan sistem yang ingin dicapai. Identifikasi kebutuhan dilakukan secara langsung dengan mengunjungi lokasi Rainata Camp Agrowisata untuk mengobservasi dan melakukan wawancara dan diskusi dengan pemilik Rainata Camp Agrowisata untuk mencari tahu kebutuhan sistem *e-ticketing* yang akan dibangun pada Rainata Camp Agrowisata.

2. Desain Sistem

Keterlibatan pengguna sangat berperan penting dalam tahap desain sistem. Pada tahap ini, desain dan perbaikan desain dilakukan secara berulang-ulang sehingga sesuai dengan kebutuhan dari pengguna yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya.

3. Mengembangkan dan Menerima Masukan

Setelah desain sistem sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi, desain sistem diubah kedalam aplikasi bentuk versi beta sampai dengan versi akhir. Aplikasi dikembangkan dengan mempertimbangkan masukan dari pengguna.

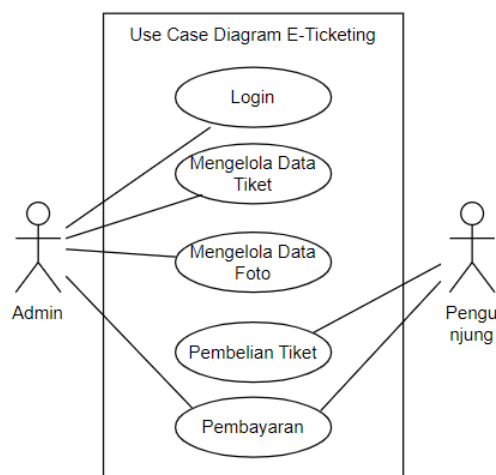
4. Implementasi

Setelah mengembangkan aplikasi sampai pada versi akhir, dilakukan pengujian untuk mengetahui kesalahan pada aplikasi yang dikembangkan. Setelah itu, implementasi aplikasi yang dikembangkan dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Perancangan Sistem Informasi

Dalam perancangan sistem, penulis menggambarkan bentuk rancangan sebagai dasar untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem sebagai langkah awal pembuatan sistem. Penulis akan menggambarkan menggunakan *use case diagram*.



Gambar 2. Use Case Diagram

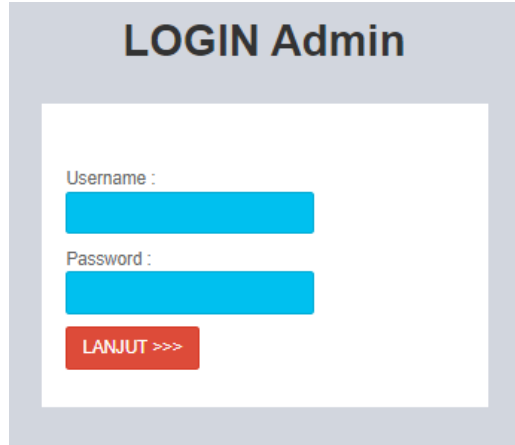
Pada gambar 2. terdapat 2 aktor yaitu admin dan pengguna. Admin dapat menggunakan halaman admin, mengelola informasi, dan menvalidasi pembayaran. Sedangkan pengguna dapat melakukan pembelian tiket dan melakukan pembayaran.

3.2 Implementasi Sistem

Berikut ini adalah hasil dari implementasi yang dibuat oleh penulis pada penelitian ini.

1. Halaman *Login* Admin

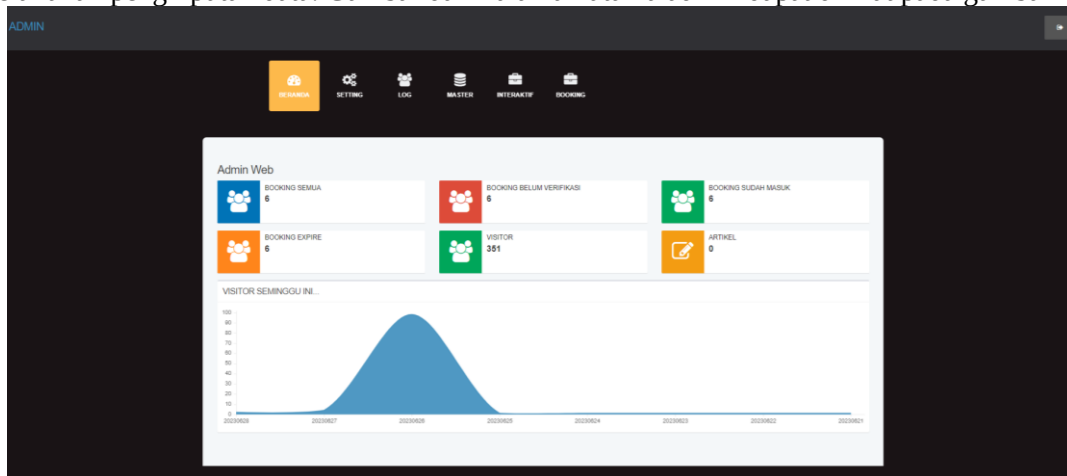
Halaman *login* admin merupakan halaman dimana admin memasukkan *username* dan *password* untuk memasuki halaman utama admin. Gambar halaman *login* admin dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Halaman Login Admin

2. Halaman Utama Admin

Pada halaman ini admin dapat mengelola informasi yang berisi menu-menu untuk melakukan penginputan data. Gambar dari halaman utama admin dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Halaman Utama Admin

3. Halaman Paket Wisata

Pada halaman ini, admin dapat melihat list data paket wisata dan mengelola data paket wisata dan dapat memasukan harga tiket. Gambar dari halaman paket wisata dapat dilihat pada gambar 5.

[MASTER] Paket Wisata

BUAT BARU

	IMAGE	KODE	NAMA	KETERANGAN	Anak_HariKerja	Anak_HariLibur	Dewasa_HariKerja	Dewasa_HariLibur	POSTDATE
☐		02	Aula 1	Sewa Aula 1	Rp. 6.000,00	Rp. 9.000,00	Rp. 11.000,00	Rp. 16.000,00	2023-06-28 17:31:40
☐		03	Aula 2	Sewa Aula 2	Rp. 8.000,00	Rp. 10.000,00	Rp. 13.000,00	Rp. 18.000,00	2023-06-28 17:33:14
☐		04	Paket Edukasi Full Package	-Senam -Belajar Cara Menanam - Edukasi Tanaman -Memberi Pakan Ternak -Outbond	Rp. 50.000,00	Rp. 50.000,00	Rp. 50.000,00	Rp. 50.000,00	2023-07-09 16:22:05
☐		06	Paket Edukasi Half Package	-Senam -Edukasi Tanaman - Memberi Pakan Ternak	Rp. 30.000,00	Rp. 30.000,00	Rp. 30.000,00	Rp. 30.000,00	2023-07-09 16:24:19
☐		05	Paket Edukasi Kreasi	-Senam -Kreasi Ecosprint -Edukasi tanaman/Outbond	Rp. 50.000,00	Rp. 50.000,00	Rp. 50.000,00	Rp. 50.000,00	2023-07-09 16:23:22

Gambar 5. Halaman Paket Wisata

4. Halaman Pembayaran

Pada halaman ini, admin dapat memasukan nomor rincian tiket untuk memvalidasi pembayaran tiket. Gambar halaman pembayaran dapat dilihat pada gambar 7.

[BOOKING] Bayar

081234567890DEED [LANJUT >>](#)

Belum Dibayar

Nama Ketua Kelompok :
ASAS
Smpas :
Indonesia
Tanggal Lahir :
2000-02-29
Jenis Kelamin :
L
Identitas
KTP : 1910307050056
Telepon/Via :
081234567890

ANGGOTA	@ HARGA	JMLAH	SUBTOTAL
Anak	Rp. 10.000,00	20	Rp. 400.000,00
Dewasa	Rp. 18.000,00	60	Rp. 2.160.000,00
			Rp. 2.560.000,00

KENDARAAN	@ HARGA	JMLAH	SUBTOTAL
bus	Rp. 0.000,00	2	
mobil	Rp. 0.000,00	0	
Motor	Rp. 0.000,00	0	

KODE BOOKING	TOTAL BAYAR
081234567890DEED	Rp. 2.560.000,00

[RINCIAN BOOKING](#)

[BAYAR >>](#)

Gambar 7. Halaman Pembayaran

5. Halaman Masuk

Pada halaman ini, admin dapat melihat list dari pembayaran yang telah di verifikasi. Gambar dari halaman masuk dapat dilihat pada gambar 8.

[BOOKING] Masuk

[TAMBAH DATA](#) [CARI](#) [RESET](#)

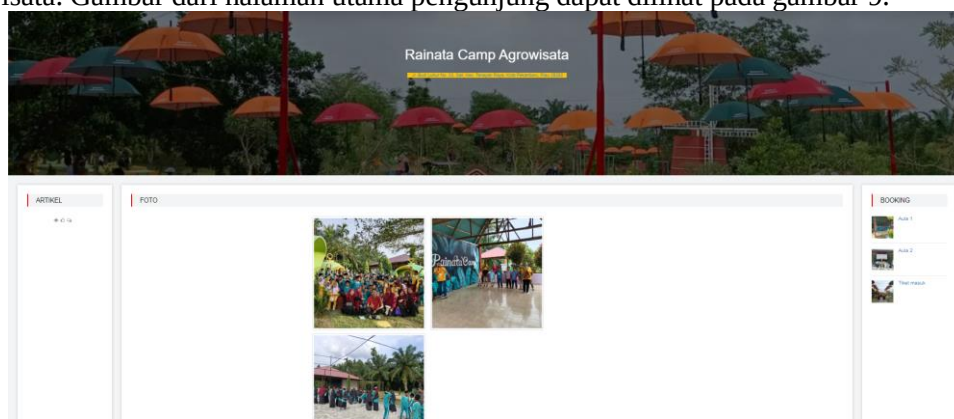
POSTDATE BAYAR	TEMPAT WISATA	PINTU MASUK	KODE BOOKING	BOOKING POSTDATE	BOOKING EXPIRE	TGL MULAI	TGL SELESAI	NAMA KETUA	BANGSA	TGL LAHIR	KELAMIN	IDENTITAS	TELPON	JML Anak	JML Dewasa	SUBTOTAL Anak	SUBTOTAL Dewasa
2023-06-28 18:15:13	Aula 2	loket	081234567890DEED	2023-06-28 17:56:46	2023-06-28 20:56:00	2023-06-29	2023-06-30	ASAS	Indonesia	2000-02-29	L	KTP:1810307055056	081234567890	20	60	Rp. 400.000,00	2.160,00
2023-06-26 10:23:36	Tiket masuk	loket	081234567890BHID	2023-06-26 10:22:15	2023-06-26 13:22:00	2023-06-28	2023-06-28	asas	Indonesia	2000-04-22	L	KTP:18101010101010	081234567890	5	5	Rp. 40.000,00	75,00
2023-06-26 10:19:54	Tiket masuk	loket	088279524640HGDB	2023-06-26 10:16:37	2023-06-26 13:16:00	2023-06-29	2023-06-29	ASAS	Indonesia	2000-02-29	L	KTP:1810307055056	088279524640	10	10	Rp. 160.000,00	300,00

3 Data | [Awal](#) | [Sebelumnya](#) | [Selanjutnya](#) | [Akhir](#)

Gambar 8. Halaman Masuk

6. Halaman Utama Pengunjung

Halaman ini merupakan halaman pengunjung untuk melihat informasi Rainata Camp Agrowisata. Gambar dari halaman utama pengunjung dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Halaman Utama Pengunjung

7. Halaman Pembelian Tiket

Halaman ini merupakan halaman pengunjung untuk melakukan pembelian tiket. Gambar halaman pembelian tiket dapat dilihat pada gambar 10.

Tempat Wisata : [Tiket masuk](#)

Pintu Masuk : [Tiket masuk](#)

Kendaraan :

KENDARAAN	JML. AN
bus	Tiket masuk
mobil	Tiket masuk
Motor	Tiket masuk

Mulai : [Tiket masuk](#) Selesai : [Tiket masuk](#)

Nama Ketua Kelompok : [Tiket masuk](#)

Nama Ketua Kelompok : [Tiket masuk](#)

Bangsa : [Tiket masuk](#)

Tanggal Lahir : [Tiket masuk](#)

Jenis Kelamin : [Tiket masuk](#)

Identitas : [Tiket masuk](#) Nomor Identitas : [Tiket masuk](#)

Telepon/WA : [Tiket masuk](#)

Telepon/WA : [Tiket masuk](#)

Jumlah Anggota (Anak) : [Tiket masuk](#)

Jumlah Anggota (Dewasa) : [Tiket masuk](#)

[BOOKING SEKARANG >>](#)

Tiket masuk

Tiket masuk Rainata Agrowisata

Harga Tiket

Anak, Hari Kerja : Rp. 5.000,00/Hari

Anak, Hari Libur : Rp. 8.000,00/Hari

Dewasa, Hari Kerja : Rp. 10.000,00/Hari

Dewasa, Hari Libur : Rp. 15.000,00/Hari

bus : Rp. 0.000,00/Hari

mobil : Rp. 0.000,00/Hari

Motor : Rp. 0.000,00/Hari

Gambar 10. Halaman Pembelian Tiket

8. Halaman Tampilan Tiket

Halaman ini merupakan tampilan dari tiket yang dipesan oleh pengunjung. Gambar dari halaman tampilan tiket dapat dilihat pada gambar 11.

KODE BOOKING
081234567890EBHH

Total Bayar :
Rp. 45.000,00

Nama Ketua Kelompok :
A.S.A.S

Bangsa :
Indonesia

Tanggal Lahir :
2000-02-29

Jenis Kelamin :
L

Identitas :
KTP : 181030705056

Telepon/VWA :
081234567890

ANGGOTA	@ HARGA	JUMLAH	SUBTOTAL
Anak	Rp. 8.000,00	2	Rp. 16.000,00
Dewasa	Rp. 15.000,00	2	Rp. 30.000,00
			Rp. 46.000,00

KENDARAAN	@ HARGA	JUMLAH	SUBTOTAL
bus	Rp. 0.000,00	0	
mobil	Rp. 0.000,00	1	
Motor	Rp. 0.000,00	0	

KODE BOOKING	TOTAL BAYAR
081234567890EBHH	Rp. 46.000,00

Tiket masuk

Pintu Masuk :
Iket

Kode Booking Dibuat pada 2023-06-28
18:27:52

Bila sudah memiliki Kode Booking, Segera
Menuju Loket Tempat Wisata Yang Dituju

Pengambilan Tiket, Setelah Menunjukkan
Kode Booking dan Melakukan Pembayaran di
Loket Tempat Wisata.

Gambar 11. Halaman Tampilan Tiket

3.3 Hasil Pengujian

Teknik pengujian yang penulis gunakan adalah teknik *blackbox*. Teknik *blackbox* merupakan teknik pengujian yang memfokuskan keperluan dari perangkat lunak. Berikut ini adalah pengujian *blackbox* yang penulis lakukan.

Tabel 1. Hasil pengujian Blackbox

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Mengosongkan field pembelian tiket pada halaman pengunjung.	Sistem tidak memproses pembelian tiket dan menampilkan pesan untuk mengisi field yang kosong.	Sistem berhasil untuk tidak memproses pembelian tiket dan berhasil menampilkan pesan untuk mengisi field yang kosong.	Valid
2	Melakukan pembelian tiket pada halaman pengunjung.	Sistem memproses pembelian tiket dan menampilkan rincian tiket.	Sistem berhasil memproses pembelian tiket dan menampilkan rincian tiket.	Valid
3	Melakukan pengunduhan rincian tiket berupa file pdf.	File pdf yang berisi rincian tiket dapat di unduh.	Berhasil mengunduh rincian tiket yang berupa file pdf.	Valid

4	Mengosongkan field <i>username</i> dan <i>password</i> pada <i>login</i> admin.	Sistem tidak memproses <i>login</i> dan menampilkan pesan gagal untuk <i>login</i> .	Sistem tidak memproses <i>login</i> dan berhasil menampilkan pesan gagal <i>login</i> .	Valid
5	Mengosongkan salah satu field pada <i>login</i> admin.	Sistem tidak memproses <i>login</i> dan menampilkan pesan untuk <i>login</i> ulang.	Sistem tidak memproses <i>login</i> dan berhasil menampilkan pesan untuk <i>login</i> ulang.	Valid
6	Mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> pada <i>login</i> admin.	Sistem memproses <i>login</i> dan menampilkan halaman utama admin.	Sistem berhasil memproses <i>login</i> dan menampilkan halaman utama.	Valid
7	Mengisi data yang tidak lengkap pada form input tempat.	Sistem tidak menyimpan data yang diisi dan menampilkan pesan untuk mengulang penginputan data.	Sistem tidak menyimpan data dan berhasil menampilkan pesan untuk mengulang penginputan data.	Valid
8	Mengisi data yang lengkap pada form input tempat.	Sistem menyimpan data yang diinput dan menampilkan list tempat yang telah diinput.	Sistem berhasil menyimpan data yang diinput dan berhasil menampilkan list tempat yang telah diinput.	Valid
9	Mengisi data yang tidak lengkap pada form input foto.	Sistem tidak menyimpan data yang diinput dan menampilkan pesan untuk mengulang penginputan.	Sistem tidak menyimpan data yang diinput dan berhasil menampilkan pesan untuk mengulang penginputan	Valid
10	Mengisi data yang lengkap pada form input foto.	Sistem menyimpan data yang diinput dan menampilkan list foto yang telah diinput.	Sistem berhasil menyimpan data yang diinput dan menampilkan list foto yang telah diinput.	Valid
11	Melakukan validasi pembayaran	Sistem dapat memvalidasi pembayaran dan mengubah status pembayaran menjadi lunas	Sistem berhasil memvalidasi pembayaran dan berhasil mengubah status pembayaran menjadi lunas	Valid

Dari tabel 1. hasil pengujian yang diinginkan penulis berhasil tercapai sesuai dengan pengujian yang dilakukan oleh penulis. Berikut ini adalah rincian kesimpulan dari hasil pengujian yang penulis lakukan:

1. Semua menu sistem yang dilakukan pengujian berhasil berjalan sesuai yang diharapkan.
2. Semua penginputan yang dilakukan berhasil disimpan sistem dengan baik dan dapat berjalan dengan baik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Aplikasi e-ticketing berbasis web dengan metode RAD dapat dibangun dan digunakan pada Rainata Camp Agrowisata. Aplikasi ini juga dapat membantu menyelesaikan masalah ticketing pada Rainata Camp Agrowisata. E-ticketing berbasis web cocok digunakan untuk penjualan tiket pada agrowisata. Sehingga dalam penjualan tiket agrowisata sangat memungkinkan untuk menggunakan sistem e-ticketing dalam penjualan tiket agrowisata. Aplikasi ini telah diuji menggunakan metode black box dengan hasil yang valid untuk semua skenario yang diusulkan.

Beberapa hal yang penulis sarankan dalam pembangunan aplikasi e-ticketing berbasis web dengan metode RAD adalah untuk membuat tampilan yang lebih menarik lagi dan membuat metode pembayaran elektronik karena pada aplikasi yang dibangun, pembayaran masih dilakukan di tempat.

Daftar Pustaka

- [1] M. W. Syakuro, Mubassiran, and S. Armia, "RANCANG BANGUN APLIKASI E-TICKETING UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN BAGI PENGUNJUNG OBJEK WISATA (Studi Kasus : AMAZING ART WORLD)," *Improv. J. Ilm. Manaj. Inform. – Politek. Pos Indones.*, vol. 11, no. 2, pp. 24–30, 2019, [Online]. Available: <https://ejurnal.poltekpos.ac.id/index.php/improve/article/view/750>
- [2] I. Oktaviani, L. T. Andaru, Y. A. S and N. P. Astuti, "PERANCANGAN FITUR E-TICKET BERBASIS MOBILE DENGAN MENERAPKAN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT BERDASARKAN METODE USER CENTERED DESIGN," *DutaCom*, vol. 9, no. 2, pp. 68-77, 2015.
- [3] A. D. Jayanto, R. K. Niswatin, and ..., "Sistem Informasi Dan Pelayanan E-tiket Berbasis Website Menggunakan Algoritma FIFO Pada Kawasan Wisata Trenggalek," *Pros. Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 207–212, 2021, [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/949>
- [4] L. Hakim, S. P. Kristanto, D. Yusuf, and M. M. Rifqi, "E-Ticket Application as Supporting Technology During COVID-19 Pandemic in Baluran National Park," *INTEK J. Penelit.*, vol. 8, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.31963/intek.v8i1.2307.
- [5] D. Prasetyo, M. R. Prasetyo, V. Dwi, A. Putra, and R. Djulatov, "SISTEM PERANCANGAN INVENTORY MENGGUNAKAN METODE RAPID APPLICATION DEVELOPMENT BERBASIS DESKTOP (STUDI KASUS : SOCIETY MARKET)," vol. 1, no. 2, pp. 477–483, 2023.
- [6] N. A. Nurdin, F. Imaduddin, and A. Rifai, "Sistem Informasi Penyewaan Kendaraan Alat Berat Menggunakan Metode RAD Berbasis Website," *Swabumi*, vol. 10, no. 1, pp. 88–93, 2022, doi: 10.31294/swabumi.v10i1.12251.
- [7] I. Dewi Sintawati, "Komparasi Metode Rad Dengan Rup Pada Pengembangan Sistem Informasi," *Akrab Juara J. Ilmu-ilmu Sos.*, vol. 7, no. 2, p. 101, 2022, doi: 10.58487/akrabjuara.v7i2.1796.
- [8] A. F. Sari *et al.*, "Pengembangan Agrowisata Dalam Meningkatkan Sosial Ekonomi Masyarakat Desa Toapaya Kabupaten Bintan," *JPPM Kepri J. Pengabd. dan Pemberdaya. Masy. Kepul. Riau*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, 2022, doi: 10.35961/jppmkepri.v2i1.382.
- [9] W. Windia, M. Wirartha, K. Suamba, and M. Sarjana, "Model Pengembangan Agrowisata di Bali," *SOCA Socioecon. Agric. Agribus.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–14, 2007.
- [10] P. Beynon-Davies, C. Came, H. Mackay, and D. Tudhope, "Rapid application development (Rad): An empirical review," *Eur. J. Inf. Syst.*, vol. 8, no. 3, pp. 211–232, 1999, doi: 10.1057/palgrave.ejis.3000325.

Implementasi Strategi E-CRM Pada Penjualan Busana di Toko Pakaian Reza Sukses Kisaran

Dwi Retno Sari¹, Zulfi Azhar², Suci Andriyani³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi STMIK Royal Kisaran, Indonesia

e-mail: ¹dwiretnosari1011@gmail.com, ²zulfi_azhar@yahoo.co.id,

³suciandriyani94@gmail.com

Abstrak

Toko Reza Sukses merupakan usaha bisnis yang bergerak di bidang penjualan busana seperti baju dari anak-anak hingga dewasa, pria maupun wanita. Toko Reza Sukses memahami keinginan pelanggannya dalam meningkatkan kepuasan pelanggan dan menjaga hubungan baik antara pelanggan dan pemilik usaha. Toko ini tidak memiliki aktivitas ataupun strategi khusus dalam menangani pemasaran, produk dipasarkan secara konvensional dengan cara pelanggan memberikan informasi tempat dan produk ke calon pelanggan yang lain. Penyebaran informasi yang tidak efektif membuat pelanggan tidak mengetahui informasi terbaru pada Toko ini. Electronic Customer Relationship Management (CRM) merupakan salah satu strategi yang tepat untuk mengatasi permasalahan pada Toko Reza Sukses ini dalam membangun, mengelola, dan memperkuat jalinan komunikasi dengan para pelanggannya. E-CRM juga dapat membantu Toko Reza Sukses tentang produk yang dibutuhkan para pelanggan terkait dengan produk busana baju. Hasil dari penelitian yang dilakukan pada Toko ini dapat membantu dalam meningkatkan loyalitas pelanggan, menjaga hubungan baik dengan pelanggan. Serta selanjutnya akan memudahkan Toko ini dalam penjualan produk busana baju yang sesuai dengan keinginan para pelanggan.

Kata kunci: E-CRM, informasi, pelanggan, penjualan busana, toko

Abstract

Toko Reza Sukses is a business that operates in the field of selling clothing such as clothes from children to adults, men and women. Toko Reza Sukses understands the desires of its customers in increasing customer satisfaction and maintaining good relationships between customers and business owners. This shop does not have special activities or strategies in handling marketing, products are marketed conventionally by customers providing location and product information to other potential customers. Ineffective dissemination of information means that customers do not know the latest information about this shop. Electronic Customer Relationship Management (CRM) is one of the right strategies to overcome problems at Toko Reza Sukses in building, managing and strengthening communication links with its customers. E-CRM can also help Toko Reza Sukses regarding the products that customers need related to clothing products. The results of research conducted at this shop can help increase customer loyalty and maintain good relationships with customers. And this will further make it easier for this shop to sell clothing products that suit customers' wishes.

Keywords: E-CRM, information, customers, fashion sales, shops

1. Pendahuluan

Kesiapan suatu bisnis dalam menghadapi era globalisasi menjadi suatu fenomena yang harus dihadapi dengan persiapan dari berbagai faktor persaingan bisnis antar perusahaan yang semakin meningkat untuk mendapatkan pelanggan sehingga menyebabkan perusahaan

berlomba-lomba memberikan pelayanan terbaik bagi pelanggan. Agar hubungan pelanggan dengan perusahaan tetap terjaga maka diperlukan strategi untuk menjaga pelayanan terhadap pelanggan secara positif dengan memenuhi keinginan dari pelanggan[1].

CRM mewakili proses menjalin dan menjaga hubungan dengan pelanggan dan hubungan tersebut dapat diupayakan untuk memaksimalkan loyalitas pelanggan. Pergeseran dari manajemen hubungan pelanggan tradisional (CRM) menjadi manajemen hubungan pelanggan berbasis elektronik *e-Customer Relationship Management (e-CRM)*[2].

Kepuasan pelanggan merupakan tingkat perasaan seseorang setelah membandingkan hasil yang ada dengan ekspektasinya. Kepuasan mencerminkan penilaian terhadap kinerja produk dalam hal ini jika kinerja tersebut tidak memenuhi ekspektasi, pelanggan tersebut tidak akan puas, tetapi ketika melebihi ekspektasi maka pelanggan akan puas. Adanya bentuk *E-CRM* tidak lepas dari fungsinya agar dapat menjaga hubungan yang baik dengan pelanggan. Dengan adanya hubungan yang baik bisa membentuk kepuasan pelanggan. Kepuasan pelanggan merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan perusahaan agar mengetahui kualitas produk, pelayanan dan lainnya. Dengan terciptanya kepuasan pelanggan maka akan tercipta loyalitas pelanggan[3].

E-CRM berlandaskan sebuah web, dengan aplikasi bersifat *self-service*, atau CRM yang memiliki portal atau browserbased entry point. *e-CRM* merupakan sebuah channel yang powerful, fleksibel yang biasa digunakan oleh pelanggan untuk berinteraksi dengan perusahaan [4]. *Customer Relationship Management CRM* merupakan suatu strategi perusahaan yang digunakan untuk menyenangkan pelanggan agar tidak berpaling terhadap pesaing. Penerapan program CRM, diharapkan mampu membuat pelanggan menjadi setia kepada perusahaan sehingga hubungan yang terjadi tidak hanya hubungan antara penjual dan pembeli, tetapi lebih mengarah dalam hubungan mitra. CRM adalah menciptakan dan mempertahankan suatu hubungan yang baik dengan pelanggan dan mengurangi kemungkinan pelanggan berpindah ke produk pesaing[5].

Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan sistem *Customer Relationship Management (CRM)* dalam manajemen perusahaan. CRM adalah sebuah sistem yang dapat membantu perusahaan dalam pengelolaan data pelanggan sepanjang siklus hidup pelanggan, dengan tujuan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan, mempertahankan loyalitas [6]. Dalam *Customer Relationship Management (CRM)* terdapat fitur yang dapat mempermudah pembeli untuk melakukan pengecekan produk yang tersedia. Fitur yang diberikan untuk memberikan kemudahan pembeli dalam mendapatkan informasi terkait produk yang diinginkan [7].

Customer Relationship Management adalah proses keseluruhan untuk membangun dan menjaga hubungan dengan pelanggan melalui pemberian nilai pelanggan superior dan kepuasan pelanggan. *Electronic Customer Relationship Management (E-CRM)* adalah penggunaan sebuah teknologi komunikasi yang dilakukan secara digital untuk memaksimalkan penjualan pelanggan dalam mendorong penggunaan online service, Untuk mendukung terbentuknya loyalitas pelanggan dan dapat memanfaatkan teknologi yang ada dengan cara mengimpelektasikan *E-CRM* dalam membangun hubungan yang baik dengan pelanggan[8].

Dengan menerapkan *E-CRM*, perusahaan dapat memahami perilaku pelanggan dengan lebih baik, sehingga untuk menentukan strategi perusahaan dan untuk mengembangkan hubungan yang lebih sukses maka perusahaan diharapkan menerapkan *e-CRM*. Jika perusahaan menerapkan sistem *E-CRM* maka akan meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan [9].

E-CRM merupakan CRM yang dibuat secara elektronik dengan web browser, internet dan media elektronik lain (seperti email, call center dan personalisasi. *E-CRM* juga merupakan sebuah channel yang powerful, fleksibel yang biasa digunakan oleh pelanggan untuk berinteraksi dengan perusahaan[10].

Customer relationship management (CRM) merupakan satu dari sekian banyak strategi yang diterapkan oleh banyak perusahaan dan merupakan strategi untuk memperoleh, menganalisa data, untuk kemudian digunakan untuk berinteraksi dengan pelanggan yang akan tercipta suatu pandangan yang komprehensif dan hubungan yang lebih baik dengan

pelanggan[11]. CRM merupakan perubahan paradigma pola hidup, untuk berkontribusi bersama antara customer dan perusahaan dalam mendapatkan keuntungan bersama. CRM dibangun untuk meningkatkan profit, revenue dan kepuasan serta loyalitas pelanggan[12].

Saat ini persaingan dalam bisnis *online* semakin ketat, keberadaan informasi menjadi sangat penting. Demikian halnya dengan Toko Reza Sukses membutuhkan suatu *website* interaktif untuk memberikan kenyamanan dan kemudahan kepada pelanggan dalam proses jual-beli. Selama ini pihak Toko Reza Sukses menemukan beberapa kendala pada proses bisnisnya Toko Reza Sukses terletak di Mutiara, Kec. Kota Kisaran Timur, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara. Toko ini bergerak di bidang usaha penjualan berbagai macam produk khususnya busana seperti baju mulai dari anak-anak hingga untuk orang dewasa baik pria maupun wanita. Dan baju yang diperjualbelikan di Toko Reza Sukses ini seperti baju gamis syarii, kemeja, baju kaos dan berbagai macam lainnya. Semua produk yang dijual di Toko Reza Sukses dibeli langsung dari grosir pakaian di Medan, Sumatera Utara.

Pada proses pemesanan baju yang akan dijual pada toko ini, pemilik toko langsung datang membeli barang jualan tersebut ke grosir pakaian yang ada di Medan. Biasanya Toko Reza Sukses dalam pembelian pakaian yang akan diperjual belikan perbulannya sejumlah kurang lebih 4 sampai 5 lusin pakaian dengan jenis dan ukuran yang berbeda. Dalam proses penjualan pakaian, Toko Reza Sukses ini memiliki pelanggan dari sekitaran toko dan daerah kota Kisaran. Makin hari, makin banyak pula perusahaan atau toko yang menerapkan *customer service* yang sangat baik. Dalam mempertahankan pelanggannya mereka menerapkan sistem poin. Jadi, penghargaan sistem poin merupakan penghargaan berupa poin yang diberikan kepada pelanggan untuk setiap pembelian pada toko tersebut dan dapat ditukar sebagai potongan harga atau *souvenir* menarik yang membuat setiap pelanggan ingin berbelanja di toko tersebut dibandingkan dengan toko lain sehingga semakin membuat para pelanggan tertarik dan loyal. Persaingan bisnis bisa diartikan sebagai persaingan merebut hati pelanggan, pemenangnya bukan pula yang paling kuat ataupun yang paling besar. Melainkan yang dapat memuaskan hati pelanggan.

Dalam persaingan bisnis yang semakin ketat, perlu disadari oleh setiap perusahaan bahwa keputusan pelanggan untuk membeli barang itu didasarkan pada kualitas produk, harga yang bersaing dan dengan pelayan yang berkualitas baik. Sebagai salah satu dalam menjawab masalah-masalah yang dialami pada penjualan busana baju pada Toko Reza Sukses, perlu memanfaatkan secara maksimal penggunaan teknologi informasi. Proses pelayanan yang ada perlu ditingkatkan seperti kecepatan dalam pelayanan kepada pelanggan Penerapan konsep *Customer Relationship Management (CRM)* merupakan salah satu cara yang tepat untuk memperhatikan pelanggan. Dengan harapan mampu mengambil keputusan yang tepat untuk meningkatkan pelayanan yang lebih baik lagi. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang mendukung proses pemasaran dan penjualan produk kepada pelanggan menggunakan metode *CRM*, melalui teknologi internet. Aplikasi tersebut akan membantu Toko Reza Sukses dalam mempromosikan produk, menjaga hubungan baik dengan pelanggan, mendapat pelanggan baru, meningkatkan loyalitas pelanggan, memberikan pelayanan, dan kemudahan kepada pelanggan dalam mengakses produk yang ditawarkan.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk melakukan penelitian ini yaitu metode kualitatif. Metode kualitatif adalah metode dengan proses penelitian berdasarkan persepsi pada suatu fenomena dengan pendekatannya datanya menghasilkan analisis deskriptif berupa kalimat secara lisan dari objek penelitian. Berikut ini beberapa teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti :

a. Metode Observasi (*Observation*)

Metode ini dilakukan dengan cara mengamati Toko Reza Sukses secara langsung untuk mendapatkan informasi dalam proses pengumpulan datanya, serta melihat dari dekat kegiatan yang akan dilakukan di Toko Reza Sukses.

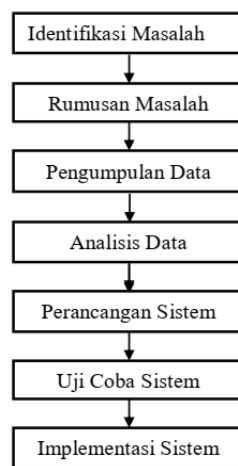
b. Metode Wawancara (*Interview*)

Wawancara ini melibatkan pertanyaan dan jawaban yang berhubungan dengan *Customer Relationship Management (CRM)* pada Toko Reza Sukses.

c. Metode Kepustakaan

Studi pustaka merupakan metode pengumpulan informasi dan data dengan melakukan kegiatan kepastakaan melalui buku dan jurnal, penelitian terdahulu dan sebagainya yang berkaitan dengan studi kasus yang diteliti.

Kerangka kerja penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang telah digambarkan pada gambar 1, maka dapat diuraikan setiap tahapan pembahasan dalam penelitian sebagai berikut:

a. Identifikasi Masalah.

Identifikasi masalah dalam Toko Reza Sukses penjualan masih dilakukan secara manual, dimana pelanggan harus datang langsung ke Toko Reza Sukses, sehingga strategi pada Toko Reza Sukses belum memuaskan pelanggan dalam hal mengetahui informasi mengenai produk yang diperjualkan untuk pelanggan. Penyimpanan data penjualan dan data pelanggan juga masih dilakukan secara mencatat di nota, sehingga kurang efektif dan efisien.

b. Rumuan Masalah.

Rumusan masalah yang dapat menyelesaikan masalah pada Toko Reza Sukses ini, bagaimana merancang aplikasi berbasis *web* pada Toko Reza Sukses dalam mengelola penjualan busana baju secara *online* dan apakah dengan menerapkan aplikasi *E-CRM* ini nantinya akan memudahkan dan membantu Toko Reza Sukses dalam mengelola penjualan dan mendapatkan pelanggan yang lebih banyak dan dapat mempertahankan pelanggan serta bagaimana membuat sistem aplikasi dengan menerapkan *E-CRM* ini akan berdampak lebih baik dengan mendapatkan hasil penjualan pemasaran produk secara optimal pada Toko Reza Sukses.

c. Pengumpulan Data.

Pada tahap pengumpulan data ini, peneliti mengumpulkan data dengan menggunakan metode wawancara dan observasi untuk melakukan analisa terhadap proses transaksi jual beli dan pelayanan yang sedang berjalan pada Toko Reza Sukses.

d. Analisa Data.

Analisis data dapat melakukan kegiatan mengubah data hasil penelitian menjadi suatu informasi yang akan digunakan untuk mengambil kesimpulan dalam suatu penelitian.

e. Perancangan Sistem.

Proses perancangan sistem ini menggunakan alat bantu perancangan berupa *Unified Modeling Language (UML)*, diagram arus data dan lainnya. Sistem ini diimplementasikan

dalam bahasa pemrograman web dengan menggunakan *Sublime Text*, perancangan *user Interface* dengan perancangan input dan output serta penyimpanan *database* dengan *MySQL*.

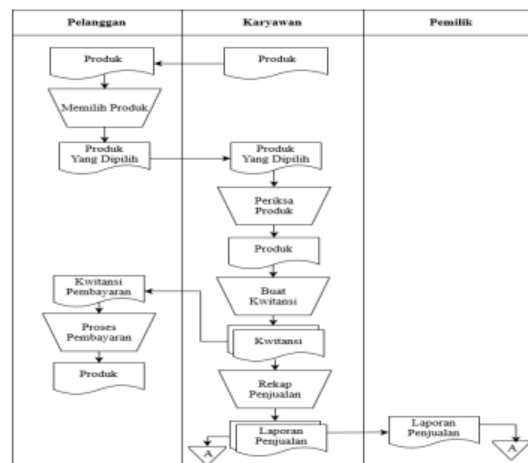
- f. Uji Coba Sistem, uji coba sistem dilakukan setelah pembuatan sistem selesai agar dapat mengetahui kekurangan sistem yang telah dibuat untuk menilai apakah sistem yang dirancang sesuai dengan yang diharapkan dan bisa berjalan sesuai dengan tujuan dari penelitian.
- g. Implementasi Sistem.

Pada tahap ini mengimplementasikan rancangan sistem yang sudah dibangun kedalam komputer dengan menggunakan *Sublime Text*, *PHP* dan *database* dengan *MySQL*. Setelah program dari sistem aplikasi *E-CRM* ini selesai dibangun, maka pada tahap ini juga dibahas bagaimana cara menggunakan user dapat mengoptimalkan sistem tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Sistem

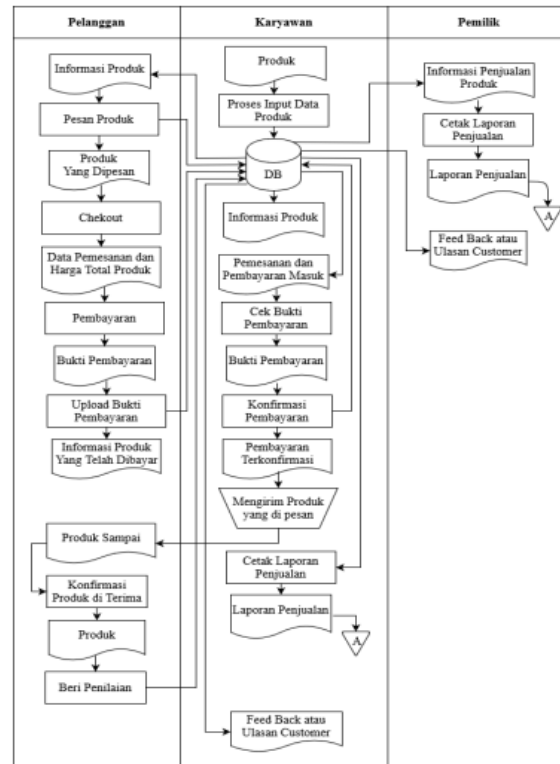
Analisa terhadap suatu sistem sangat diperlukan untuk mengetahui kegiatan yang sedang berjalan dalam suatu sistem. Tujuan untuk mengetahui kegiatan tersebut adalah untuk memahami dan mengerti jalannya sistem serta hambatan-hambatan yang terdapat dalam sistem tersebut.



Gambar 1. Aliran Sistem Yang Sedang Berjalan

3.2 Analisis Sistem Usulan

Analisis sistem yang diusulkan merupakan analisis dari sistem informasi yang menyeluruh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mempelajari permasalahan yang sedang terjadi, kemudian merencanakan dan memperbaiki sistem agar lebih baik dari sistem sebelumnya. Berikut adalah sistem yang diusulkan pada Toko Pakaian Reza Sukses adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Aliran Sistem Informasi Usulan

Pada gambar 2 tersebut adalah Aliran Sistem Informasi Usulan, yaitu :

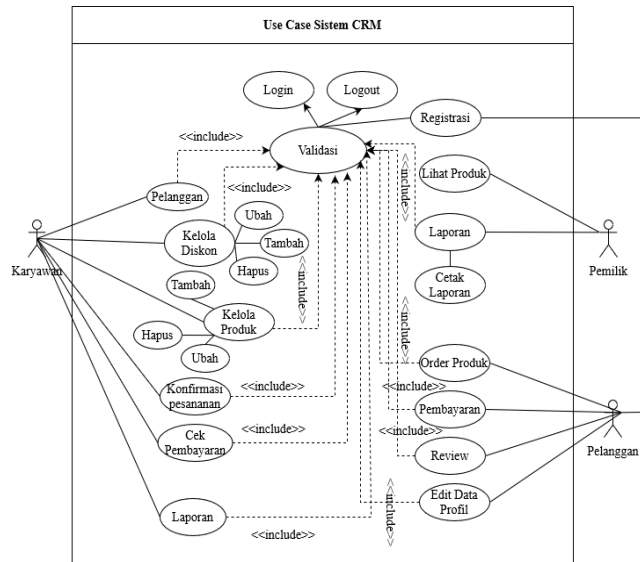
- Karyawan menginputkan data produk
- Pelanggan mengunjungi *website* Toko Pakaian Reza Sukses dan Jika pelanggan akan melakukan pemesanan produk, pelanggan hanya mengklik produk dan pilih menu masukkan keranjang.
- Lalu pelanggan mengkonfirmasi pembayaran dengan *login* jika pelanggan belum mempunyai akun maka pelanggan akan melakukan registrasi akun terlebih dahulu agar dapat *login* dan dapat mengakses menu pembayaran.
- Pelanggan mengisi data konfirmasi pembayaran dengan mengupload bukti foto transfer yang sudah dikirim dan mengirim data pembayaran.
- Karyawan mengecek data pembayaran pelanggan serta mengkonfirmasi data pembayaran pelanggan.
- Karyawan mengirim pesanan produk yang dipesan oleh pelanggan.
- Pelanggan menerima pesanan yang telah dipesan dan mengkonfirmasi pesanan yang telah diterima.
- Pelanggan memberikan *Feedback* pada produk yang telah dipesan.
- Sistem mengirimkan *Feedback* kepada karyawan dan pemilik toko.
- Karyawan mengarsipkan laporan penjualan dan mencetak laporan penjualan untuk dilakukan pengarsipan .
- Pemilik melihat informasi penjualan produk
- Pemilik melakukan pencetakan penjualan produk dan melakukan pengarsipan.

3.3 Perancangan Sistem Secara Umum

Perancangan sistem secara umum merupakan suatu gambaran proses dari sebuah sistem yang dibentuk dengan tujuan untuk memberikan gambaran yang jelas kepada pengguna sistem agar dapat mudah dipahami dalam proses perancangan sistem. Perancangan sistem yang akan dibuat adalah sebagai berikut.

3.3.1 Use Case Diagram

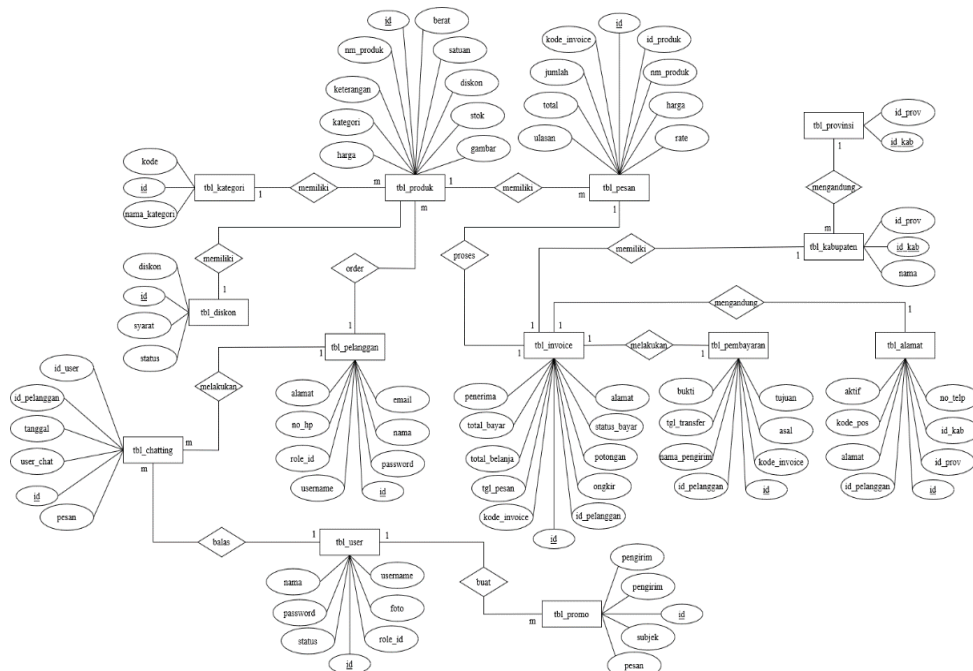
Use case diagram adalah interaksi antara sistem dengan aktor untuk mencapai tujuan tertentu. Kegiatan *Use case diagram* hanya menjelaskan apa saja yang dapat dilakukan aktor pada sistem



Gambar 3. *Use Case Diagram*

3.3.2 Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. Berikut adalah gambar rancangan model *Entity Relationship Diagram* (ERD) pada *database db_e-crm* yang digambarkan pada gambar 4.



Gambar 4. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

3.4. Hasil Implementasi Sistem

Implementasi merupakan sebuah proses pembuatan dan penerapan system secara utuh baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Proses pembangunan komponen-komponen pokok sebuah sistem informasi yang sudah di desain perlu dibuat sebuah implementasi. Tahap ini merupakan tahap dimana sistem siap untuk di operasikan, yang terdiri dari penjelasan mengenai lingkungan implementasi, dan implementasi program. Berikut ini adalah hasil implementasi dari sistem informasi penjualan berbasis web dengan mempergunakan metode *E-RCM* pada Reza Sukses.

a. Tampilan Halaman Menu Utama

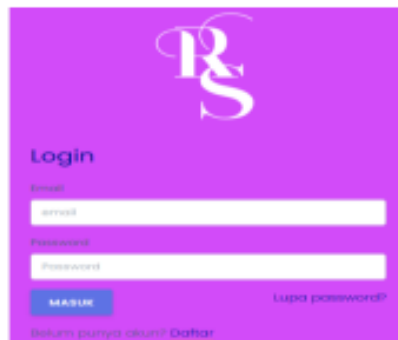
Halaman Menu Utama ialah halaman yang akan tampil pada awal aplikasi dibuka. Didalam halaman utama akan menampilkan informasi produk, kategori produk, menu *login* yang digunakan untuk mendapatkan hak akses, menu registrasi untuk melakukan pendaftaran pelanggan, kontak, semua produk, tentang kami, serta produk terlaris yang sering di pesan oleh pelanggan.



Gambar 5. Tampilan Halaman Menu Utama

b. Tampilan *Form Login*

Halaman *Login* merupakan halaman yang akan digunakan pelanggan dan admin untuk mengakses sistem, dalam *form login* tersebut berisi *textbox username* dan *password* serta satu buah *button* yang nantinya akan diinputkan oleh pelanggan dan admin untuk mendapatkan hak akses pada sistem.



Gambar 6. Tampilan *Form Login*

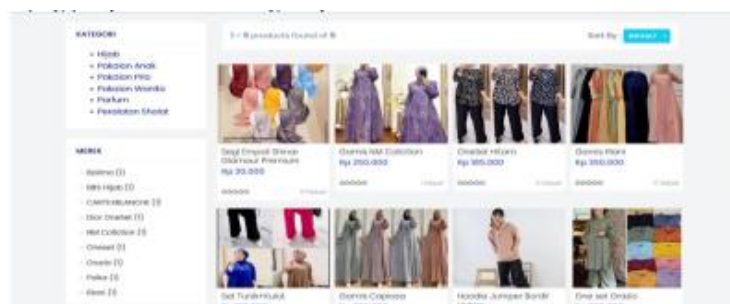
c. Tampilan *Form Registrasi*

Form Registrasi merupakan halaman yang digunakan calon pelanggan atau pengunjung dalam melakukan registrasi akun untuk mendapatkan hak akses sebagai pelanggan dalam sistem yang dirancang, pada halaman ini calon pelanggan di minta untuk mengisi biodata yang diperlukan pada proses pendaftaran akun

Gambar 7. Tampilan *Form Registrasi*

d. Tampilan Halaman Produk

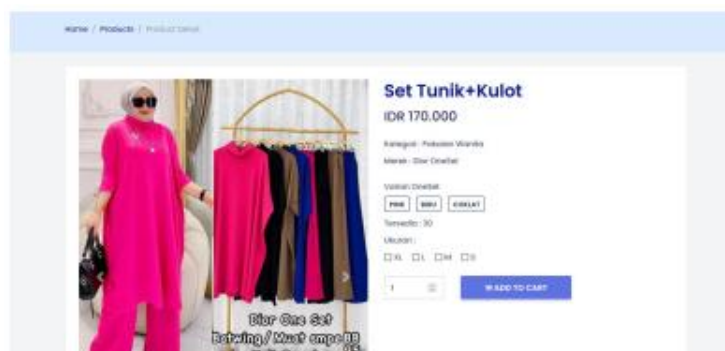
Halaman Produk ialah halaman yang menampilkan informasi produk yang dipasarkan oleh Reza Sukses, pada halaman produk tersebut berisi informasi nama produk, harga, stok dan juga *button* untuk memasukkan produk kedalam keranjang jika produk tersebut ingin dipesan.



Gambar 8. Tampilan Halaman Produk

e. Tampilan Halaman Order Produk

Halaman Order Produk merupakan halaman informasi setiap produk yang di pesan serta pemilihan jumlah produk yang akan dilakukan pemesanan.



Gambar 9. Tampilan Halaman Order Produk

f. Tampilan Halaman *Check Out*

Halaman *Check Out* merupakan halaman yang berisikan data pemesanan produk dan informasi mengenai harga yang akan dibayar dalam pembelian produk serta pemilihan alamat pengiriman yang ingin produk yang dipesan dikirim.

Gambar 10. Tampilan Halaman *Check Out*

g. Tampilan Halaman Pembayaran

Halaman pembayaran merupakan halaman yang berisikan inputan data pembayaran yang digunakan pelanggan dalam melakukan proses pembayaran pada produk yang telah di pesan.

Gambar 11. Tampilan Halaman Pembayaran

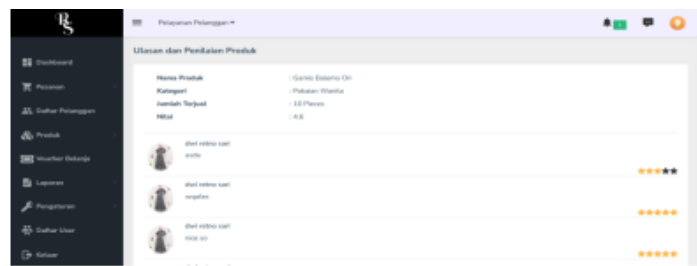
h. Tampilan Halaman Data Profil Pelanggan

Halaman Data Profil Pelanggan merupakan halaman yang berisikan informasi data setiap pelanggan dan *history* pemesanan yang dilakukan oleh pelanggan serta pada halaman ini pelanggan juga dapat mengedit data profil pelanggan.

Gambar 12. Tampilan Halaman Data Profil Pelanggan

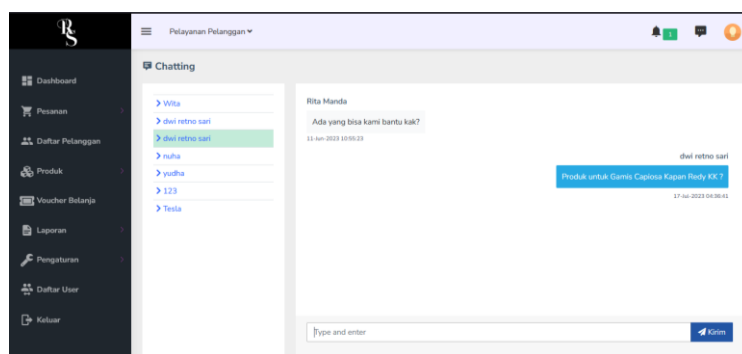
i. Tampilan Halaman Ulasan Produk

Halaman ulasan produk digunakan admin dalam melihat penilaian pada setiap produk yang dilakukan oleh setiap pelanggan



Gambar 13. Tampilan Halaman Ulasan Produk

- j. Tampilan Halaman *Live Chat*
Tampilan halaman *live chat* digunakan pelanggan dan admin untuk berkomunikasi dalam sistem



Gambar 14. Tampilan Halaman *Live Chat*

- k. Tampilan Cetak Laporan Penjualan
Pada tampilan laporan penjualan ini menampilkan *pop-up print* laporan yang bertujuan untuk menghasilkan output dari laporan yang dicetak.

Toko Pakaian Reza Sukses
Mutlari, Kecamatan Kota Kisaran Timur, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara Kabupaten Asahan, Sumatera Utara
Telp. 081263724505, Email : rezasukses@gmail.com

LAPORAN PENJUALAN PADA TANGGAL 1 AGUSTUS 2023 s/d 31 AGUSTUS 2023

NO.	NAMA PELANGGAN	NO. INVOICE	TANGGAL	METODE PEMBAYARAN	TOTAL	STATUS
1	dwi retno sari	#1692171518	16-08-2023	Transfer Bank	Rp 210.000	Selesai
2	Wita	#1692687422	22-08-2023	Transfer Bank	Rp 210.000	Belum Bayar
3	Wita	#1692688570	22-08-2023	Transfer Bank	Rp 280.000	Belum Bayar
4	Wita	#1692688579	22-08-2023	Transfer Bank	Rp 280.000	Belum Bayar
5	Wita	#1692688579	22-08-2023	Transfer Bank	Rp 280.000	Belum Bayar
6	Wita	#1692688579	22-08-2023	Transfer Bank	Rp 280.000	Belum Bayar
7	yudha	#1693053682	26-08-2023	Transfer Bank	Rp 257.000	Belum Bayar
8	dwi retno sari	#1693161360	27-08-2023	Transfer Bank	Rp 320.000	Belum Bayar
TOTAL					Rp 2.117.000	

Asahan, 27 Agustus 2023

Gambar 15. Tampilan Cetak Laporan Penjualan

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian Sistem *E-CRM* Pada Toko Reza Sukses yang telah dilakukan, maka diambil beberapa kesimpulan diantaranya yaitu, rancangan aplikasi *E-CRM* pada Toko Reza Sukses dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* ini, dapat mengelola penjualan produk secara *online*, dengan membuat menu utama tentang halaman produk, registrasi, pemesanan produk, pembayaran, ulasan produk, *voucher* belanja dan *live chat*, sehingga mempermudah dalam mempromosikan produk. Dengan menerapkan aplikasi *E-*

CRM ini nantinya akan memudahkan dan membantu Toko Reza Sukses dalam mengelola penjualan dan mendapatkan pelanggan yang lebih banyak dalam mempertahankan pelanggan berdasarkan hasil ulasan dari *live chat* dan testimoni pelanggan. Dengan menerapkan *E-CRM* ini nantinya akan berdampak lebih baik dengan mendapatkan hasil penjualan pemasaran produk optimal pada Toko Reza Sukses berdasarkan dari banyaknya pemesanan yang sudah dilakukan oleh beberapa pelanggan.

Sistem *E-CRM* Pada Toko Reza Sukses yang dibangun, memiliki beberapa masukan dan saran yang harus diterapkan guna untuk pengembangan sistem lebih lanjut yaitu, perlu adanya peningkatan dalam perancangan sistem selanjutnya seperti menambah fitur atau menu tambahan lainnya seperti penerapan *refund* produk jika produk yang dipesan tidak sesuai dengan pesanan dan penambahan *service* jasa kurir agar pengiriman pemesanan dapat lebih maksimal. Dalam mengelola penjualan dan mendapatkan pelanggan yang lebih banyak dalam mempertahankan pelanggan, maka perlu ditambahkannya metode *payment gateway* sehingga memberikan solusi aman untuk setiap transaksi yang terjadi serta transaksi dapat dilakukan lebih cepat dan mudah terkonfirmasi. Dengan tujuan meminimalisir terjadinya transaksi fiktif yang merugikan pelaku usaha Sistem dapat dikembangkan lagi agar menjadi lebih baik salah satunya adalah bisa menambahkan dalam bentuk aplikasi *Android* agar mempermudah pengguna *smartphone* langsung mengakses tanpa bantuan Aplikasi *browser* (*Mozilla*, *Google Chrome*, *Internet Explorer*). Hal tersebut diperlukan untuk pemasaran penjualan produk dalam meningkatkan pendapatan penjualan yang lebih optimal.

Daftar Pustaka

- [1] W. Yanto and H. Mulyono, "Electronic Customer Relationship Management (E-CRM) Berbasis Web Pada Nada Salwa Tour & Travel Jambi," *J. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 3, pp. 379–393, 2022, doi: 10.33998/jurnalmsi.2022.7.3.176.
- [2] R. Apriyanti, F. Rohman, and N. K. Indrawati, "Pengaruh e-CRM terhadap Kualitas Hubungan dan Hasil dengan Atribut Layanan dan Pemulihan Layanan sebagai Variabel Mediasi," *J. Manaj. dan Kewirausahaan*, vol. 9, no. 1, p. 129, 2021, doi: 10.26905/jmdk.v9i1.5287.
- [3] S. Novita, "Pengaruh experiential marketing dan kepuasan pelanggan terhadap loyalitas pelanggan The effect of experiential marketing and customer satisfaction on customer loyalty," vol. 13, no. 3, pp. 544–553, 2021.
- [4] D. Herlyanto, "Sistem Electronic Customer Relationship Management Dengan Metode Item Based Collaborative Filtering Pada Toko Retail Di ...," 2020, [Online]. Available: <https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/20870%0Ahttps://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/20870/08%0Anaskah%20publikasi.pdf?sequence=12&isAllowed=y>
- [5] S. Antika, H. Hambali, and A. Akmal, "Konsep Sistem Customer Relationship Management Pada Toko Penjualan Produk," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 537–546, 2022, doi: 10.47065/bits.v3i4.1308.
- [6] Galih, N. Alivia, and Sandi Apriandi, "Perancangan Sistem Customer Relationship Management (CRM) Berbasis Website di PT Aguna Amreta Ardaya," *Tematik*, vol. 10, no. 1, pp. 113–123, 2023, doi: 10.38204/tematik.v10i1.1328.
- [7] G. Hasan, C. Wijaya, and M. Noviani, "Application of Customer Relationship Management (CRM) to MSME Mie Pangsit Ayam Bangka Mr.Ong Batam Penerapan Customer Relationship Management (CRM) pada UMKM Mie Pangsit Ayam Bangka Mr.Ong Batam," *Manag. Stud. Entrep. J.*, vol. 4, no. 3, pp. 2785–2795, 2023, [Online]. Available: <http://journal.yrpioku.com/index.php/msej>
- [8] A. M. Ariska, N. Irawati, and A. Muhazir, "Penerapan Elektronik Customer Relationship Management (E-CRM) Dalam Penjualan Roti Berbasis Web," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 2, p. 1090, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i2.4002.
- [9] A. Solechan and H. Kusumo, "Strategi e-CRM Untuk Meningkatkan Kepuasan Konsumen : Sebuah Literatur Review," *Din. J. Manaj. Sos. Ekon.*, vol. 2, no. 1, pp. 64–74, 2022, doi: 10.51903/dinamika.v2i1.142.

- [10] J. Sistem *et al.*, "Penerapan E-CRM untuk Media Promosi Online dengan metode SDLC pada Madrasah Al-Falah Bumi Agung," *Sist. Dan Inform.*, pp. 77–88, 2021, [Online]. Available: <https://www.jsi.stikom-bali.ac.id/index.php/jsi/article/view/420/223>
- [11] Ade Irma Saputri¹, Zulfi Azhar, and Rika Nofitri, Perancangan E - CRM Penjualan Busana Baju Pada Toko Guntur Jaya, *J-Com (Journal of Computer)*. vol. 3, no. 1, Maret 2023, pp. 55 – 62 .
- [12] Dini Wulandari, Zulfi Azhar, and Afdhal Syafnur, "Perancangan E-CRM Untuk Meningkatkan Pelayanan dan Loyalitas Pelanggan Pada Intan Laundry", *JUTSI: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 2 no. 3, October 2022, pp. 229-236.

Implementasi Penentuan Rute SMA Sederajat Dalam Kegiatan Sosialisasi PMB STMIK Royal Kisaran Berbasis GIS

Rizki Agustama¹, Muhammad Amin², Wan Mariatul Kifti³, Andrew Ramadhani⁴

^{1,2,3,4}Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal

e-mail: ¹Ikki.tama@gmail.com, ²stmikroyal13@gmail.com, ³kifti.inti@gmail.com,

e-mail: ⁴andrewrmdhn@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute efektif dan efisien dalam kegiatan sosialisasi penerimaan mahasiswa baru (PMB) di STMIK Royal Kisaran, mencakup wilayah Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Asahan, Labuhan Batu, Batu Bara, dan kota Tanjung Balai. Metodologi penelitian ini melibatkan survei, observasi, dan dokumentasi dari staf dan mahasiswa yang terlibat dalam sosialisasi penerimaan mahasiswa baru ke SMA/SMK sederajat. Data yang terkumpul dianalisis secara kualitatif untuk merancang sistem yang dapat mengatasi kendala penentuan rute, mempermudah pendataan sekolah yang akan dikunjungi, serta mengurangi kesalahan penginputan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang diimplementasikan mampu merancang rute yang sangat mendekati rute sebenarnya, sehingga dapat dilalui selama kegiatan sosialisasi PMB. Evaluasi melibatkan perbandingan antara rute yang diprediksi oleh sistem dan rute sebenarnya, dengan analisis jarak tempuh, waktu, dan biaya perjalanan. Hasil uji akurasi menunjukkan tingkat ketepatan yang tinggi, memvalidasi konsep berbasis GIS dan teknologi web mapping yang diusulkan. Diharapkan bahwa sistem ini akan menjadi solusi efektif dalam kegiatan sosialisasi penerimaan mahasiswa baru ke SMA/SMK sederajat, memberikan kontribusi positif pada perencanaan rute dan efisiensi perjalanan.

Kata kunci: Sosialisasi, Penerimaan Mahasiswa Baru, Penentuan Rute, Sistem Berbasis GIS, Pengumpulan Data.

Abstract

This research aims to determine effective and efficient routes for the socialization activities of new student admissions (PMB) at STMIK Royal Kisaran, covering the areas of high schools in Asahan Regency, Labuhan Batu, Batu Bara, and the city of Tanjung Balai. The research methodology involves surveys, observations, and documentation of staff and students involved in the new student admissions socialization to high schools. The collected data is qualitatively to design a system that can overcome route determination challenges, facilitate the documentation of schools to be visited, and reduce data input errors. The results of the research indicate that the implemented system is capable of designing routes that closely resemble the actual routes, allowing them to be traversed during the new student admissions socialization activities. Evaluation involves comparing the routes predicted by the system with the actual routes, and analyzing distance, time, and costs. The accuracy testing results show a high level of precision, validating the proposed GIS-based and web mapping technology concepts. It is expected that this system will be an effective solution for new student admissions socialization activities to high schools, contributing positively to route planning and travel efficiency.

Keywords: Socialization, New Student Admissions, Route Determination, GIS-Based System, Data Collection.

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang berkembang pesat ini, teknologi informasi memainkan peran sentral dalam memfasilitasi berbagai aspek kehidupan, termasuk di dalamnya dunia pendidikan. Pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang pendidikan menjadi kunci untuk mempermudah dan meningkatkan efektivitas berbagai kegiatan, termasuk kegiatan sosialisasi Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB).

PMB merupakan momen penting dalam kalender akademik di berbagai institusi pendidikan. Keberhasilan PMB tidak hanya mencakup pengumpulan siswa-siswa berkualitas, tetapi juga proses pengenalan potensi-potensi baru yang akan bergabung dalam komunitas pendidikan. Salah satu aspek krusial dalam PMB adalah pengorganisasian kunjungan ke sekolah-sekolah menengah untuk memberikan informasi dan mempromosikan institusi pendidikan kepada calon mahasiswa. Untuk melaksanakan kunjungan ini secara efektif, diperlukan perencanaan rute yang matang, pendataan sekolah-sekolah yang akurat, serta alat untuk mengakses informasi dengan cepat dan tepat [1].

Namun, dalam prakteknya, seringkali terdapat sejumlah tantangan yang dihadapi oleh tim sosialisasi PMB. Keterbatasan informasi mengenai kondisi jalan dan lalu lintas aktual di lapangan dapat mempengaruhi efektivitas dalam menentukan rute kunjungan. Proses pendataan kunjungan ke sekolah-sekolah masih seringkali dilakukan secara manual, yang memerlukan waktu yang cukup lama dan rentan terhadap kesalahan penginputan data. Dalam menghadapi tantangan ini, penting untuk mencari solusi yang dapat mengoptimalkan pelaksanaan kegiatan sosialisasi PMB.

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem web mapping berbasis *Geographical Information System* (GIS) yang akan digunakan dalam kegiatan sosialisasi PMB. Sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi konkret dalam perencanaan rute kunjungan, pendataan sekolah-sekolah yang akurat, dan akses cepat terhadap informasi yang diperlukan [2]. Penggunaan teknologi informasi dalam hal ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam melaksanakan kegiatan sosialisasi PMB.

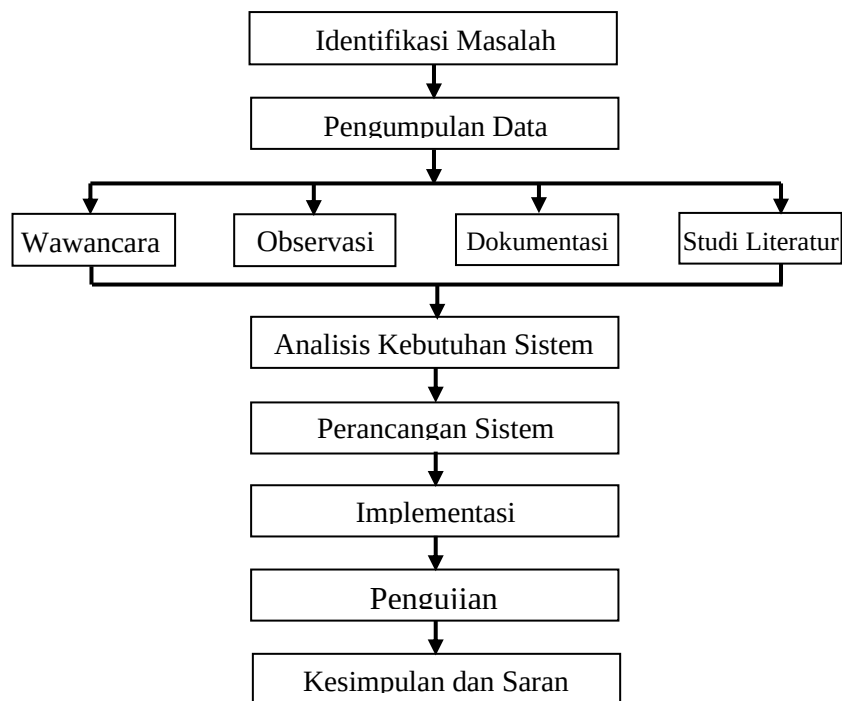
Kontribusi ilmiah dari penelitian ini terletak pada pengembangan sistem *web mapping* berbasis GIS yang dapat diadopsi oleh berbagai institusi pendidikan untuk mendukung kegiatan sosialisasi PMB. Sistem ini tidak hanya membantu dalam perencanaan dan pelaksanaan kunjungan ke sekolah-sekolah, tetapi juga berfungsi sebagai sarana dokumentasi yang dapat diakses oleh calon mahasiswa dan masyarakat umum. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi teknis, tetapi juga berpotensi meningkatkan kualitas informasi dan interaksi antara institusi pendidikan dengan calon mahasiswa [3].

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada langkah-langkah berikut:

2.1 Kerangka Penelitian

Pada penelitian yang dilakukan penulis, terdapat beberapa langkah yang disusun untuk perancangan sistem web mapping berbasis *Geographical Information System* (GIS). Langkah-langkah tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Tahapan awal dari penelitian ini adalah mengumpulkan data sekolah menengah atas dan rute yang akan dilalui, melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Wawancara dengan petugas sosialisasi memberikan wawasan yang berharga tentang tantangan dan kendala yang mereka alami selama pelaksanaan kegiatan sosialisasi. Data dari wawancara ini juga mencakup masukan tentang perubahan yang diinginkan dalam pengembangan sistem web mapping untuk masa depan. Selanjutnya, data yang telah didapatkan tersebut akan dimasukkan sebagai himpunan input. Setelah itu, akan dilanjutkan dengan perancangan dan implementasi serta melakukan pengujian sistem web mapping berbasis GIS.

2.2 Pengumpulan Data

Data diperoleh dari sumber-sumber yang relevan, seperti peta wilayah, data lalu lintas, dan data sekolah-sekolah yang akan dikunjungi. Adapun data sekunder yang menjadi bahan penelitian adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Sampel Daftar Sekolah Kunjungan Sosialisasi PMB STMIK Royal.

No	Nama Sekolah	Kabupaten / Kota
1	SMA Negeri 1 Kisaran	Asahan
2	SMA Negeri 2 Kisaran	Asahan
3	SMA Negeri 3 Kisaran	Asahan
4	SMA Negeri 4 Kisaran	Asahan
5	SMK Negeri 1 Kisaran	Asahan
6	SMK N 3 Tanjung Balai	Tanjung Balai
7	SMA N 7 Tanjung Balai	Tanjung Balai

8	MAS Daar Al falah Tanjung Balai	Tanjung Balai
9	SMK Daar Al falah Tanjung Balai	Tanjung Balai
10	SMA Daar Al falah Tanjung Balai	Tanjung Balai
11	MAN 50 Batu Bara	Batubara
12	SMK N 1 Air Putih Indra Pura	Batubara
13	SMK Budi Darma Indra Pura	Batubara
14	SMA Teladan Indra Pura	Batubara
15	SMK Teladan Indra Pura	Batubara
16	SMK Citra Abdi Negoro	Simalungun
17	MAS Nurul Hikmah Ujung padang Simalungun	Simalungun
17	MAN Ujung Padang Simalungun	Simalungun
18	SMA N 1 Ujung Padang Simalungun	Simalungun
19	SMA Swasta Pelita Aek Kanopan	Labuhanbatu utara
20	SMK 1 Swasta Pelita Aek Kanopan	Labuhanbatu utara
21	SMK 2 Swasta Pelita Aek Kanopan	Labuhanbatu utara
22	SMK Swasta Harapan Aek Kanopan	Labuhanbatu utara
23	SMA Swasta Kusuma Bangsa Londut	Labuhanbatu utara

2.3 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara atau jalan untuk memperoleh kembali pemecahan terhadap segala permasalahan. Di dalam penelitian dikenal adanya beberapa macam teori untuk menerapkan salah satu metode yang relevan terhadap permasalahan tertentu, mengingat bahwa tidak setiap permasalahan dikaitkan dengan kemampuan sipeneliti, biaya dan lokasi dapat diselesaikan dengan sembarang metode penelitian.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis dengan pendekatan terstruktur lengkap dengan alat dan teknik yang dibutuhkan dalam sistem sehingga hasil analisis dari sistem yang dikembangkan menghasilkan sistem yang strukturnya dapat didefinisikan dengan baik dan jelas. Adapun metode penelitian kualitatif adalah metode yang lebih menekankan pada aspek pemahaman secara mendalam terhadap suatu masalah daripada melihat permasalahan untuk penelitian generalisasi [4].

2.4 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini melibatkan beberapa wilayah yang menjadi fokus utama kegiatan sosialisasi PMB STMIK Royal, yaitu Kabupaten Asahan, Tanjung Balai, Batu Bara, dan Labuhan Batu Utara. Pemilihan wilayah ini didasarkan pada pertimbangan bahwa wilayah-wilayah tersebut merupakan daerah yang signifikan dalam proses rekrutmen calon mahasiswa baru. Kabupaten Asahan, Tanjung Balai, Batu Bara, dan Labuhan Batu Utara memiliki sekolah-sekolah menengah atas yang menjadi target utama kegiatan sosialisasi. Oleh karena itu, pengembangan sistem web mapping berbasis GIS ini difokuskan pada wilayah-wilayah ini untuk memberikan solusi yang lebih terarah dan relevan dalam mendukung upaya PMB STMIK Royal dalam mencapai target penerimaan mahasiswa baru.

2.5 Metode Evaluasi

Implementasi penentuan rute SMA sederajat dalam kegiatan sosialisasi penerimaan mahasiswa baru (PMB) STMIK Royal Kisaran berbasis GIS (*Geographic Information System*) dapat dievaluasi menggunakan berbagai metode untuk memastikan efektivitas, efisiensi, dan keberhasilan sistem tersebut.

2.5.1 Pengukuran Efektivitas

Pengukuran efektivitas sistem dilakukan dengan cermat melalui perbandingan antara perencanaan rute kunjungan yang dibuat oleh sistem dengan perencanaan rute manual yang telah dilakukan sebelumnya. Proses pengukuran ini mempertimbangkan sejumlah faktor kunci, termasuk waktu tempuh, jarak yang ditempuh, dan tingkat akurasi kunjungan [1]. Dengan membandingkan hasil dari perencanaan rute yang diberikan oleh sistem dengan metode manual yang sebelumnya digunakan, kita dapat mengidentifikasi sejauh mana sistem web mapping berbasis GIS ini mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam kegiatan sosialisasi PMB STMIK Royal. Data yang diperoleh dari pengukuran ini akan memberikan wawasan yang berharga untuk mengevaluasi dampak positif sistem terhadap proses kunjungan dan membantu dalam mengambil keputusan yang lebih baik untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya.

2.5.2 Pengukuran Efisiensi

Efisiensi sistem dievaluasi dengan membandingkan waktu yang dibutuhkan untuk pendataan sekolah-sekolah dan pengelolaan informasi secara manual dengan penggunaan sistem *web mapping* [5]. Pengukuran ini melibatkan analisis waktu dan biaya.

2.5.3 Evaluasi Pengguna

Evaluasi pengguna dilakukan dengan mengumpulkan umpan balik dari pengguna sistem, termasuk admin utama, kordinator, dan pengunjung. Data umpan balik ini akan digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan sistem. Dan berikut adalah beberapa pengguna dalam sistem yang telah dibuat:

Tabel 2. Pengguna

No	Pengguna	Kegiatan
1	Admin utama atau Kepala unit PMB STMIK Royal	Admin akan mengelola data lokasi sekolah-sekolah kunjungan, mulai dari menambah, edit, hapus, dan mengelola akun untuk kordinator
2	Kordinator	Admin akan mengelola data lokasi sekolah-sekolah kunjungan, mulai dari menambah, edit, hapus
3	Pengunjung (Tim yang terlibat dalam PMB STMIK Royal, Pimpinan, dan siapa saja pengguna internet)	Melihat serta mendapatkan informasi lokasi sekolah-sekolah kunjungan, dan melihat list data sekolah

2.6 Metode Web Mapping

Sistem *web mapping* berbasis GIS ini menggunakan berbagai algoritma dan metode, termasuk algoritma perutean untuk perencanaan rute, penggunaan GIS untuk pemetaan lokasi sekolah, serta metode pengelolaan basis data untuk pendataan dan akses informasi. Detail teknis dari algoritma dan metode ini akan dijelaskan secara terstruktur dalam bagian berikutnya [5].

Melalui kombinasi desain penelitian, pengumpulan data, lokasi penelitian, metode evaluasi, dan rute algoritma/metode yang digunakan, penelitian ini akan menghasilkan pemahaman yang mendalam tentang pengembangan dan implementasi sistem *web mapping* berbasis GIS dalam konteks kegiatan sosialisasi PMB. Data yang diperoleh dari penelitian ini akan digunakan untuk menganalisis dampak penggunaan sistem tersebut serta memberikan rekomendasi untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perencanaan Rute yang Lebih Efektif

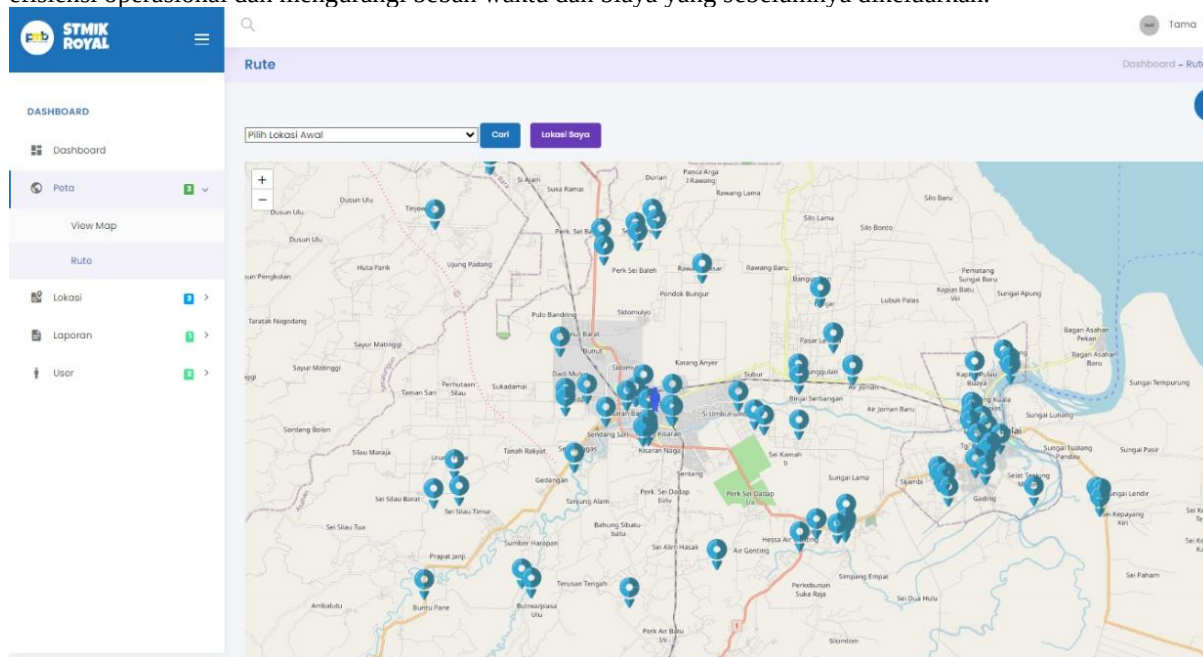
Hasil penelitian menegaskan bahwa pemanfaatan sistem *web mapping* berbasis GIS dalam perencanaan rute kunjungan ke sekolah-sekolah menengah atas (SMA) sederajat menghasilkan efektivitas yang jauh lebih baik. Sebelumnya, proses perencanaan rute dilakukan secara manual, yang kerap menghasilkan rute yang tidak optimal dan memakan waktu. Melalui pengembangan sistem ini, rute

kunjungan dapat disusun dengan lebih cermat berdasarkan data lalu lintas aktual dan kondisi jalan. Ini menghasilkan peningkatan efektivitas kunjungan serta penghematan waktu dan biaya yang signifikan.

Sistem ini menggunakan algoritma yang terintegrasi dengan teknologi GIS untuk merancang rute yang optimal. Algoritma tersebut mempertimbangkan faktor-faktor seperti jarak tempuh, kepadatan lalu lintas, dan waktu tempuh untuk menghasilkan rute terbaik. Dengan menganalisis data lalu lintas secara real-time dan kondisi jalan yang terkini, algoritma ini secara dinamis menyesuaikan rute kunjungan untuk memastikan efisiensi yang maksimal.

Proses kerja sistem dimulai dengan akuisisi data lalu lintas dan kondisi jalan dari sumber yang dapat diandalkan. Data ini kemudian diolah dan disajikan dalam bentuk peta interaktif melalui aplikasi web mapping berbasis GIS. Pengguna, dalam hal ini, dapat dengan mudah memahami rute yang direkomendasikan serta variabel-variabel yang diperhitungkan oleh algoritma, seperti prediksi lalu lintas dan estimasi waktu tempuh.

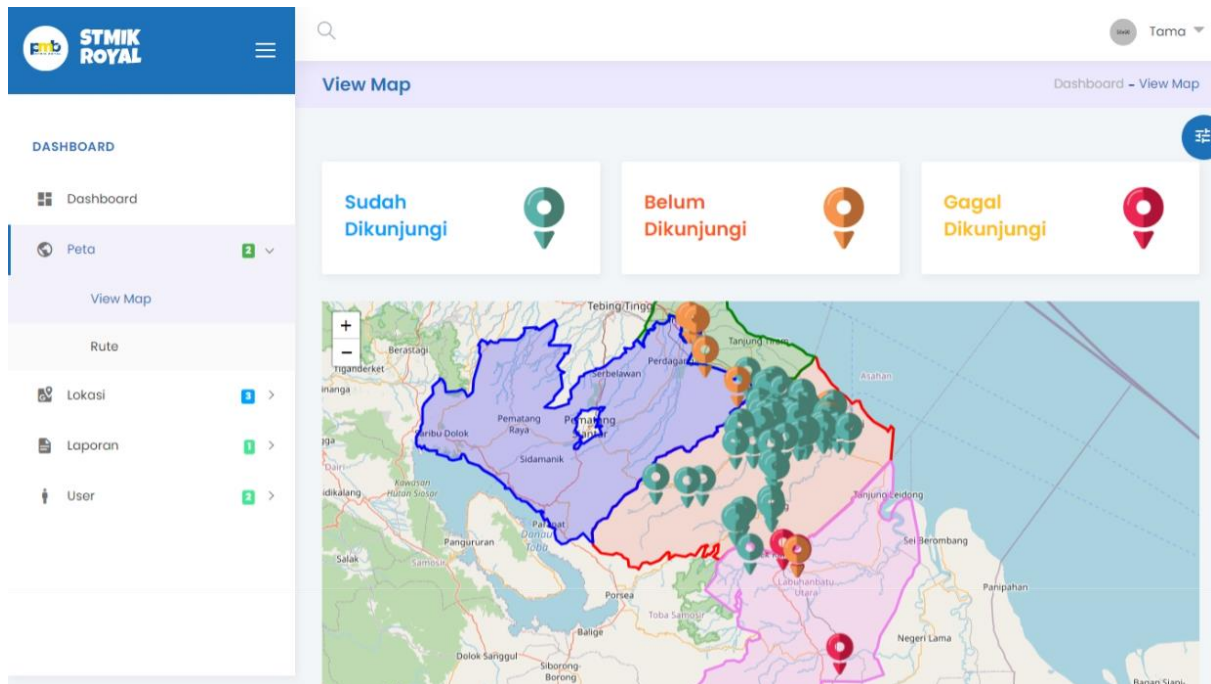
Dengan pendekatan ini, sistem web mapping berbasis GIS membuktikan diri sebagai alat yang kuat dalam mengoptimalkan perencanaan rute kunjungan ke SMA sederajat. Dengan menyediakan informasi yang terkini dan terperinci, sistem ini memberikan solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi beban waktu dan biaya yang sebelumnya dikeluarkan.



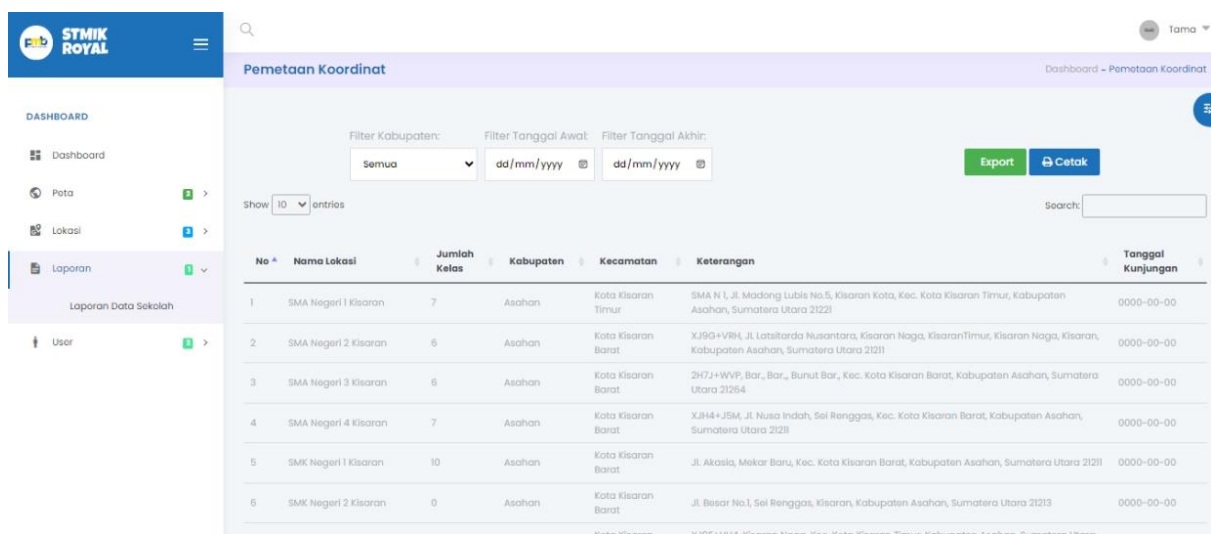
Gambar 1. Tampilan Website Sebagai Perencanaan Rute yang Lebih Efektif

3.2 Pendataan Lokasi Sekolah yang Akurat

Sistem ini juga berhasil memperbaiki proses pendataan lokasi sekolah secara signifikan. Sebelumnya, pendataan dilakukan secara manual dengan mencatat data di selembur kertas, yang seringkali menyebabkan kesalahan dan ketidakakuratan data. Dengan sistem pendataan yang terintegrasi, data lokasi sekolah dapat diperbarui secara real-time dan akurat. Hasilnya adalah pemantauan yang lebih baik terhadap lokasi sekolah dan data yang lebih akurat.



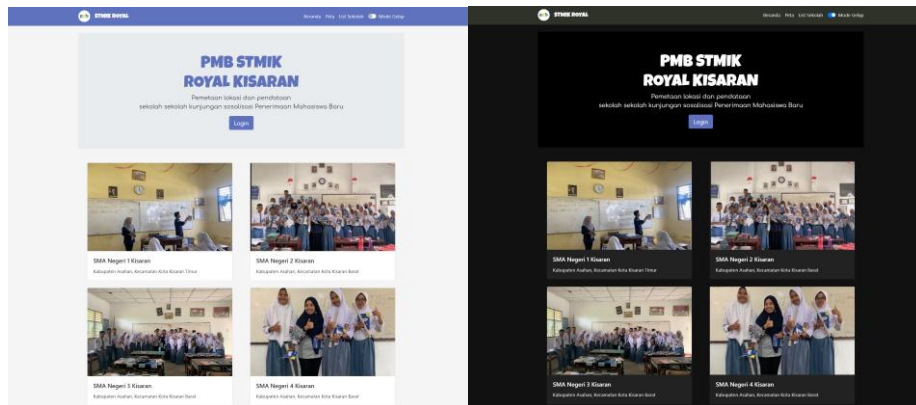
Gambar 2. Tampilan Website Peta Sekolah Kunjungan



Gambar 3. Tampilan Website Pendataan Sekolah

3.3 Sarana Dokumentasi Kegiatan Sosialisasi

Program yang telah dibangun juga berfungsi sebagai sarana dokumentasi dari kegiatan sosialisasi. Para siswa dari sekolah-sekolah yang telah dikunjungi dapat mengakses dokumentasi secara online, termasuk informasi sekolah yang telah dikunjungi, jumlah kelas, jumlah siswa, kontak sekolah, gambar, dan status kunjungan [6]. Hal ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengakses kembali informasi yang relevan dan momen-momen penting yang terkait dengan kegiatan sosialisasi. Dengan demikian, program ini tidak hanya membantu dalam menjalankan kegiatan secara efektif, tetapi juga sebagai arsip digital yang bermanfaat untuk membagikan pengalaman kepada siswa-siswa. Adapun berikut adalah gambaran sistem yang berfungsi sebagai sarana dokumentasi.



Gambar 4. Tampilan Website Sebagai Sarana Dokumentasi

3.4 Pengaruh Sistem terhadap Efektivitas Perencanaan Rute

Penggunaan sistem *web mapping* berbasis GIS membuktikan kontribusinya dalam meningkatkan perencanaan rute kunjungan dengan efektivitas yang signifikan. Integrasi data lalu lintas aktual ke dalam sistem memungkinkan pengguna untuk menghindari kemacetan dan memilih rute tercepat, memberikan dampak positif pada waktu tempuh dan efisiensi keseluruhan dalam menentukan rute kunjungan. Pada tahap evaluasi, fokus utama penelitian adalah pada pemaparan dan visualisasi hasil perencanaan rute yang dapat diakses melalui pemetaan interaktif.

Evaluasi lebih menekankan pada kemampuan sistem dalam menyediakan informasi yang akurat dan terkini tentang kondisi lalu lintas dan rute yang direkomendasikan. Dalam hal ini, output utama dari penelitian ini adalah pemetaan interaktif yang memberikan pandangan visual terhadap rute optimal, area yang dihindari untuk mengurangi kemacetan, serta estimasi waktu tempuh.

3.5 Perbaikan Proses Pendataan Lokasi Sekolah

Proses pendataan lokasi sekolah yang ditingkatkan juga memberikan kontribusi positif pada keberhasilan kegiatan sosialisasi. Dengan data yang akurat dan terorganisir dengan baik, petugas sosialisasi dapat dengan mudah mengakses informasi yang mereka butuhkan tentang sekolah-sekolah yang akan mereka kunjungi. Hal ini meminimalisir kesalahan dalam penginputan data dan memungkinkan pemantauan yang lebih efektif terhadap lokasi sekolah [7].

3.6 Pengujian Blackbox

Hasil penelitian ini mengkonfirmasi bahwa pengembangan sistem *web mapping* berbasis GIS adalah langkah yang positif dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi kegiatan sosialisasi PMB. Sistem ini telah terbukti memberikan manfaat nyata dalam perencanaan rute, pendataan, dan dokumentasi kegiatan. Dengan memanfaatkan teknologi informasi dan GIS, institusi pendidikan dapat mencapai lebih banyak calon mahasiswa dengan cara yang lebih efektif dan efisien.

Tabel 3. Pengujian *Blackbox*

Form Uji	Data masukan	Harapan pengujian	Hasil pengujian	Kesimpulan
Login	Mengisi form login	Dapat masuk ke sistem	Dapat masuk ke sistem	[√] Berhasil [] Tidak
User Admin	Mengisi form User Admin	Dapat menambah data User Admin	Sistem dapat menambah data User Admin	[√] Berhasil [] Tidak
Kelola Sekolah	Admin mengelola data lokasi sekolah	Dapat menambah, edit, dan hapus sekolah	Sistem dapat mengelola data lokasi sekolah	[√] Berhasil [] Tidak
Lokasi Sekolah	Admin dan Pengunjung melihat lokasi sekolah	Dapat menampilkan lokasi sekolah dan rute	Sistem dapat menampilkan lokasi sekolah dan rute	[√] Berhasil [] Tidak
Dokumentasi	Admin dapat mengelola dokumentasi sosialisasi	Dapat mengelola dokumentasi sosialisasi	Sistem dapat mengelola dokumentasi sosialisasi	[√] Berhasil [] Tidak
Pengunjung	Pengunjung dapat melihat lokasi dan daftar sekolah	Dapat menampilkan lokasi dan daftar sekolah	Sistem dapat menampilkan lokasi dan daftar sekolah dengan baik	[√] Berhasil [] Tidak

Pada tabel 3 di atas, peneliti dapat menyimpulkan hasil pengujian *blackbox* semua menu sistem dapat berjalan dengan baik dan semua data dapat tersimpan dengan baik.

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, kami telah berhasil mengembangkan sistem *web mapping* berbasis GIS untuk meningkatkan efektivitas kegiatan sosialisasi penerimaan mahasiswa baru (PMB) pada sebuah institusi pendidikan. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah kami presentasikan, kami menyimpulkan hal-hal berikut:

Sistem *web mapping* berbasis GIS dapat secara signifikan meningkatkan perencanaan rute kunjungan ke sekolah-sekolah menengah atas. Data lalu lintas aktual dan kondisi jalan yang diintegrasikan dalam sistem membantu menghindari kemacetan dan memilih rute tercepat, yang berdampak pada efektivitas dan efisiensi kunjungan.

Proses pendataan lokasi sekolah yang akurat dan terorganisir dengan baik telah berhasil diperbaiki melalui sistem ini. Data yang dapat diperbarui secara real-time memberikan informasi yang lebih akurat tentang lokasi sekolah, membantu dalam perencanaan dan pemantauan kegiatan sosialisasi.

Sistem ini juga berfungsi sebagai sarana dokumentasi yang memungkinkan siswa-siswa untuk mengakses informasi tentang sekolah-sekolah yang telah dikunjungi dan momen-momen penting yang terkait dengan kegiatan sosialisasi. Hal ini memberikan nilai tambah dalam berbagi pengalaman dan informasi kepada siswa.

Dalam konteks kontribusi ilmiah, penelitian ini telah mengembangkan sistem informasi yang bermanfaat dalam konteks kegiatan sosialisasi PMB. Kontribusi utamanya termasuk pengembangan teknologi informasi dan GIS untuk perencanaan rute, pendataan lokasi, dan dokumentasi kegiatan. Hasil penelitian ini juga memberikan wawasan tentang pemanfaatan teknologi dalam konteks pendidikan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Luthfiansyah, N. Abdurahman, H. Muhammad, P. Putri, M. R. Brameswara, and E. Riksakomara, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Rute Bersepeda," *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 1, pp. 83–88, 2022, doi: 10.30656/jsii.v9i1.4077.
- [2] L. Zahara, I. R. Munthe, and A. A. Ritonga, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Menengah Kejuruan Di Kabupaten Labuhanbatu Menggunakan Webgis," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 187–194, 2021, doi: 10.33330/jurteks.v7i2.1079.
- [3] I. W. Aryawan, "Implementasi Manajemen Strategik Dalam Meningkatkan Jumlah Mahasiswa Baru Di Universitas Dwijendra," *Widya Accarya*, vol. 13, no. 1, pp. 53–61, 2022, doi: 10.46650/wa.13.1.1236.53-61.
- [4] Garaika and Darmanah, *Metodologi Penelitian*. Lampung: CV. Hira Tech, 2019.
- [5] R. Renaldi and D. A. Anggoro, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Menengah Atas/Sederajat di Kota Surakarta menggunakan Leaflet Javascript Library berbasis Website," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 20, no. 2, pp. 109–116, 2020, doi: 10.23917/emitor.v20i02.10945.
- [6] K. Nistrina and L. Sahidah, "Unified Modelling Language (Uml) Untuk Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Di SMK Marga Insan Kamil," *J. Sist. Inf.*, vol. 04, no. 01, pp. 12–23, 2022.
- [7] A. R. Yiqun Chen, Soheil Sabri, "An ontology-based spatial data harmonisation for urban analytics," *Comput. Environ. Urban Syst.*, vol. 72, pp. 177–190, 2018.

Analisis Data Rekam Medis Pasien Berdasarkan Usia Di Puskesmas Sekernan Ilir Jambi

Widya Martha Bella¹, Reny Wahyuning Astuti², Novhirtamely Kahar³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika/Universitas Nurdin Hamzah

e-mail: ¹widyamrtha20@gmail.com, ²rer3ny4atuti@gmail.com, ³novmely@gmail.com

Abstrak

Analisis merupakan proses penting yang digunakan untuk memecah suatu keseluruhan menjadi komponen-komponen terpisah guna mengenali tanda-tanda dari setiap komponen serta memahami fungsi mereka dalam keseluruhan yang terpadu. Dalam konteks Puskesmas Sekernan Ilir di Kabupaten Muaro Jambi, sebuah aplikasi telah berhasil dikembangkan menggunakan alat bantu KNIME dan algoritma data mining K-Means. Aplikasi ini bertujuan untuk mengelompokkan diagnosa berdasarkan umur dan penyakit pasien. Proses dimulai dengan memasukkan data berupa nomor rekam medis, nama pasien, jenis kelamin, umur, alamat, dan diagnosa ke dalam aplikasi. Hasil dari analisis tersebut berupa informasi mengenai cluster diagnosa berdasarkan faktor umur dan penyakit, yang secara jelas menampilkan pola penyakit yang dominan pada rentang umur tertentu. Hasil yang diharapkan dari Analisa data rekam medis ini adalah dapat memberi kemudahan untuk mengetahui pengelompokkan penyakit dengan metode data mining, sehingga dapat mengetahui dari informasi yang dihasilkan apa saja penyakit yang sering diderita oleh pasien yang berobat pada Puskesmas Sekernan Ilir Jambi.

Kata kunci: Analisis ,Data Mining, KNIME, K-Means, Puskesmas.

Abstract

Analysis is an essential process employed to dissect a whole into separate components in order to recognize the characteristics of each component and comprehend their functions within the integrated whole. In the context of Puskesmas Sekernan Ilir in Muaro Jambi Regency, an application has been successfully developed using the KNIME tool and the K-Means data mining algorithm. This application aims to cluster diagnoses based on patients' age and diseases. The process commences by inputting data such as medical record numbers, patient names, gender, age, address, and diagnosis into the application. The outcome of this analysis is in the form of information concerning diagnosis clusters based on age and disease factors, which distinctly showcase prevalent disease patterns within specific age ranges. The anticipated result of this medical record data analysis is to facilitate the understanding of disease categorization through data mining methods, thereby discerning from the generated information the diseases commonly suffered by patients seeking treatment at Puskesmas Sekernan Ilir in Jambi.

Keywords: Analysis, Data Mining, KNIME, K-Means, Public Health Center.

1. Pendahuluan

Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) adalah salah satu sarana pelayanan kesehatan masyarakat yang berfungsi sebagai unit pelaksana teknis dinas kabupaten/kota yang bertanggung jawab menyelenggarakan pembangunan kesehatan di suatu wilayah kerja salah satunya adalah Puskesmas Sekernan Ilir

Rekam medis merupakan berkas yang berisi tentang identitas pasien, catatan pemeriksaan, catatan pengobatan dan catatan pelayanan kesehatan lainnya (Peraturan Menteri Kesehatan No.55 Tahun 2013). Rekam Medis mempunyai tujuan untuk menunjang tercapainya tertib administrasi dalam rangka upaya peningkatan pelayanan kesehatan di puskesmas.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan pengolahan data, sejumlah penelitian sebelumnya telah menggaris bawahi pentingnya analisis data rekam medis berdasarkan usia dalam upaya pemahaman lebih mendalam tentang profil kesehatan populasi. Beberapa penelitian telah membahas tentang penerapan teknik data mining, seperti penggunaan algoritma K-Means, dalam mengklasifikasikan pola penyakit berdasarkan faktor usia. Namun, dalam konteks Puskesmas Sekernan Ilir Jambi, masih belum adanya fitur pembantu untuk menentukan hasil *cluster* penyakit berdasarkan usia.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini, kami membangun sebuah aplikasi berbasis Analisis Data Rekam Medis Berdasarkan Usia dengan menggunakan metode *data mining*, khususnya algoritma K-Means. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih akurat dan efektif mengenai penyakit yang sering diderita oleh pasien yang berobat di Puskesmas Sekernan Ilir Jambi.

2. Metode Penelitian

2.1 Metodologi Penelitian

Metode ini disebut juga dengan penelitian langsung, karena peneliti akan berhadapan langsung dengan pihak yang terkait di tempat melakukan penelitian. Dalam hal ini peneliti mencari data-data yang diperlukan dengan cara:

1. Metode Observasi

Menggunakan pendekatan *cross sectional*. Dalam penelitian ini subyek yang digunakan adalah petugas rekam medis di bagian pendaftaran pada Puskesmas Sekernan Ilir Jambi.

2. Metode Wawancara

Peneliti melakukan tanya jawab secara langsung pelaksanaan penyimpanan dan pengambilan dokumen rekam medis pada Puskesmas Sekernan Ilir Jambi.

Menurut hasil wawancara dan observasi yang dilakukan data yang digunakan dari tahun 2021-2022 dengan 500 *records* yang memiliki 6 atribut. Adapun 6 atribut dari data itu adalah:

Tabel 2.1. Atribut Rekam Medis

Attribut	Keterangan
No Rekam Medis	Nomor Rekam Medis Pasien
Nama	Nama Pasien
Jenis Kelamin	Jenis Kelamin Pasien
Umur	Umur Pasien
Alamat	Alamat Tempat Tinggal Pasien
Diagnosa	Penyakit Pasien

Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian analisis data rekam medis berdasarkan usia di puskesmas sekernan ilir yaitu sebagai berikut:

1. Data Rekam Medis Pasien Puskesmas Sekernan Ilir Jambi

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Teknik dalam pengumpulan data dalam penelitian merupakan faktor penting demi keberhasilan penelitian. Metode pengumpulan data adalah suatu cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan wawancara.

2. Seleksi data berdasarkan umur dan penyakit

Agar masalah penelitian yang dipilih benar-benar tepat, maka masalah perlu dievaluasi atau dianalisis penyeleksian data. Seleksi data pada penelitian ini yaitu mencari umur dan penyakit pasien pada Puskesmas Sekernan Ilir.

3. Hasil Seleksi data dengan metode *K-Means*
Langkah selanjutnya yaitu melihat hasil seleksi yang telah dilakukan dengan metode *K-Means* apakah data nya telah cocok dan benar.
4. Analisa hasil data rekam medis menggunakan *K-Means*
Analisa hasil dilakukan agar kecocokan pada data benar atau tidaknya sehingga peneliti dapat melihat hasil dari menggunakan metode *K-Means*.
5. Menguji Hasil
Menguji hasil analisis dan perhitungan dari algoritma *K-Means Clustering* menghasilkan kelompok penyakit berdasarkan usia pada Puskesmas Sekernan Ilir Jambi. Pada analisis akhir.
6. Membuat hasil pengujian kesimpulan
Pada tahap ini dilakukan pembuatan laporan yang disusun berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan teknik pengumpulan data primer dan data sekunder sehingga menjadi laporan penelitian yang dapat memberikan gambaran utuh tentang sistem yang sedang dibangun.

2.2 Analisis

Analisis adalah kata yang sering terdengar pada suatu evaluasi kegiatan. Analisis sering dilakukan untuk memperoleh kesimpulan mengenai pelaksanaan kegiatan tersebut (Sahyani, 2023) [1]. Menurut kamus besar bahasa Indonesia, yang dimaksud dengan analisis adalah penyelidikan dan penguraian terhadap suatu masalah untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya dan proses pemecahan masalah yang dimulai dengan dugaan dan kebenarannya (Magdalena *et al.*, 2020) [2].

2.3 Rekam Medis

Menurut peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 749a/MenKes/Per/XII/1989 tentang rekam medis, rekam medis adalah berkas yang berisikan catatan dan dokumen tentang identitas pasien, pemeriksaan, pengobatan, tindakan, dan pelayanan lain kepada pasien pada sarana pelayanan Kesehatan (Abduh, 2021) [3]. Rekam medis adalah siapa, apa, di mana dan bagaimana perawatan pasien selama di puskesmas. Untuk melengkapi rekam medis harus dimiliki data yang cukup tertulis dalam rangkaian kegiatan guna menghasilkan suatu *diagnosis*, jaminan, pengobatan dan hasil akhir (SK Men PAN No. 135 tahun 2002) (Handayani & Ramadhan, 2020) [4].

2.4 Data Mining

Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terikat dari berbagai *database* besar (Ariansyah *et al.*, 2018) [5]. Berdasarkan pengertian data mining yang telah dijelaskan di atas, maka data mining merupakan pengetahuan yang tersembunyi di dalam *database* yang di proses untuk menemukan pola dan teknik statistik matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan dari *database* tersebut (Utomo and Mesran, 2020) [6].

2.5 K-Means

Algoritma *K-means* menggunakan proses secara berulang-ulang untuk mendapatkan basis data *cluster*. Dibutuhkan jumlah *cluster* awal yang diinginkan sebagai masukan dan menghasilkan titik *centroid* akhir sebagai output (Indraputra & Fitriana, 2020) [7]. Metode *K-means* akan memilih pola *k* sebagai titik awal *centroid* secara acak atau random. Jumlah iterasi untuk mencapai *cluster centroid* akan dipengaruhi oleh calon *cluster centroid* awal secara random. Sehingga didapat cara dalam pengembangan algoritma dengan menentukan *centroid cluster* yang dilihat dari kepadatan data awal yang tinggi agar mendapatkan kinerja yang lebih tinggi (Andika & Anisa, 2020) [8].

Berikut ini adalah tahap-tahap algoritma *k-means clustering* :

1. *Input* data yang digunakan dalam *clustering*. Data ini digunakan untuk menentukan nilai rata-rata *data point* yang berada dalam satu *cluster* dan menentukan jarak dari setiap *data point* ke *centroid*
2. Alokasi ke *cluster* secara acak, dalam tahap ini pertama kalinya data point dialokasikan ke *cluster* secara acak tanpa ada kriteria tertentu.
3. Hitung *centroid data point* yang ada pada setiap *cluster*. Nilai *centroid* pada *k-means* digunakan sebagai pusat *cluster*. Dengan menentukan anggota *cluster* secara acak pada tahap sebelumnya, maka terbentuk iterasi awal sebagai pusat *cluster* acak.
4. Alokasi ke *centroid* terdekat, pada tahap ini hasil *centroid* dari setiap *cluster* sudah diketahui, kemudian *datapoint* dialokasikan pada *centroid* terdekat berdasarkan nilai jarak *similarity data point* terhadap *centroid*. Jarak *similarity* dari *data point* ke *centroid* pada masing masing *cluster* diperoleh dari perhitungan *euclidean distance*. Kemudian nilai jarak setiap *data point* ke *centroid cluster* dibandingkan, dan *data point* menjadi anggota dari *cluster* berdasarkan jarak *data point* ke *centroid* terdekat.
5. Konvergen, mengalokasikan data point ke *centroid* dengan nilai jarak terdekat, dengan menguji apakah *cluster* yang terbentuk telah membentuk *cluster* yang konvergen atau tidak. *Cluster* dinyatakan konvergen jika anggota dari masing masing.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Penerapan Metode K-Means Secara Manual

Berikut ini merupakan tahapan proses perhitungan menggunakan metode *K-Means* yang dilakukan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Menyiapkan data awal 500 records

Tabel 3.1 Dataset

No	No RM	Nama Pasien	Umur (Th)	Diagnosa
1	165	M. Panes	1	3
2	68	Nesya	1	38
3	300	Arumi Narsya	2	25
4	306	Zahra	5	10
5	783	Febriansyah	5	27
6	79	Almair	5	27
7	216	M. Fahri	7	38
8	626	M. Bian	7	32
9	4421	Icha	7	18
10	227	Azira	9	3

2. Menentukan banyak nya *cluster* dan titik *centroid* awal

Tabel 3.1 Titik Centroid awal

Row ID	Umur	Diagnosa
cluster_0	4.686	28.483
cluster_1	15.071	6.706
cluster_2	19.911	38.156
cluster_3	31.417	27.854
cluster_4	62.182	33.667
cluster_5	42.896	37.188
cluster_6	48.27	22.349
cluster_7	46.983	6.033

3. Setelah itu dilakukan perhitungan secara manual di *Microsoft Excell* dan tools *KNIME* untuk menentukan titik *centroid* baru apakah berubah atau tetap sama dan melihat berapa kali terjadi iterasi.

Tabel 3.2 Hasil *Clustering* ke-2

	X (Umur)	Y (Diagnosa)
C1	4.69	28.48
C2	15.07	6.71
C3	19.91	38.16
C4	31.40	27.87
C5	62.03	33.59
C6	42.73	37.02
C7	48.27	22.35
C8	46.90	5.95

Tabel 3.3 Hasil *Clustering* ke-3

	X (Umur)	Y (Diagnosa)
C1	4.69	28.48
C2	15.07	6.71
C3	19.91	38.16
C4	31.40	27.87
C5	62.03	33.59
C6	42.73	37.02
C7	48.27	22.35
C8	46.90	5.95

Tabel 3.4 Hasil *Clustering* ke-4

	X (Umur)	Y (Diagnosa)
C1	4.69	28.48
C2	15.07	6.71
C3	19.91	38.16
C4	31.40	27.87
C5	62.03	33.59
C6	42.73	37.02
C7	48.27	22.35
C8	46.90	5.95

4. Menghitung data secara manual
Data Ke-1

$$\text{Jarak Ke C1} = \sqrt{(1 - 4,68)^2 + (3 - 28,48)^2}$$

$$\text{Jarak Ke C2} = \sqrt{(1 - 15,07)^2 + (3 - 6,70)^2}$$

$$\text{Jarak Ke C3} = \sqrt{(1 - 19,91)^2 + (3 - 38,15)^2}$$

$$\text{Jarak Ke C4} = \sqrt{(1 - 31,41)^2 + (3 - 27,85)^2}$$

$$\text{Jarak Ke C5} = \sqrt{(1 - 62,18)^2 + (3 - 33,66)^2}$$

$$\text{Jarak Ke C6} = \sqrt{(1 - 42,89)^2 + (3 - 37,18)^2}$$

$$\text{Jarak Ke C7} = \sqrt{(1 - 48,27)^2 + (3 - 22,34)^2}$$

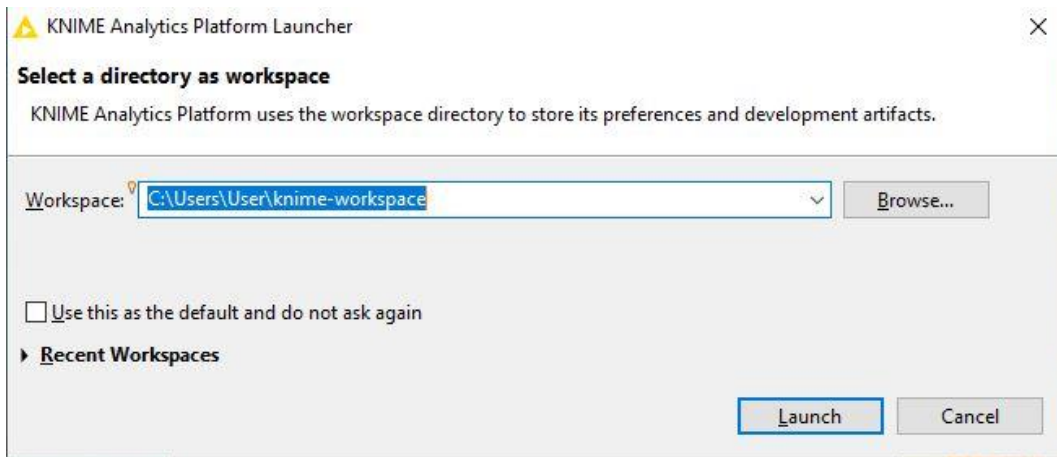
$$\text{Jarak Ke C8} = \sqrt{(1 - 46,98)^2 + (3 - 6,03)^2}$$

Iterasi berhenti pada iterasi ke-4 karena nilai *centroid* nya sudah tidak berubah sehingga langsung dilanjutkan dengan menggunakan *tools* KNIME

3.2 Implementasi Menggunakan KNIME

1. Tampilan Awal

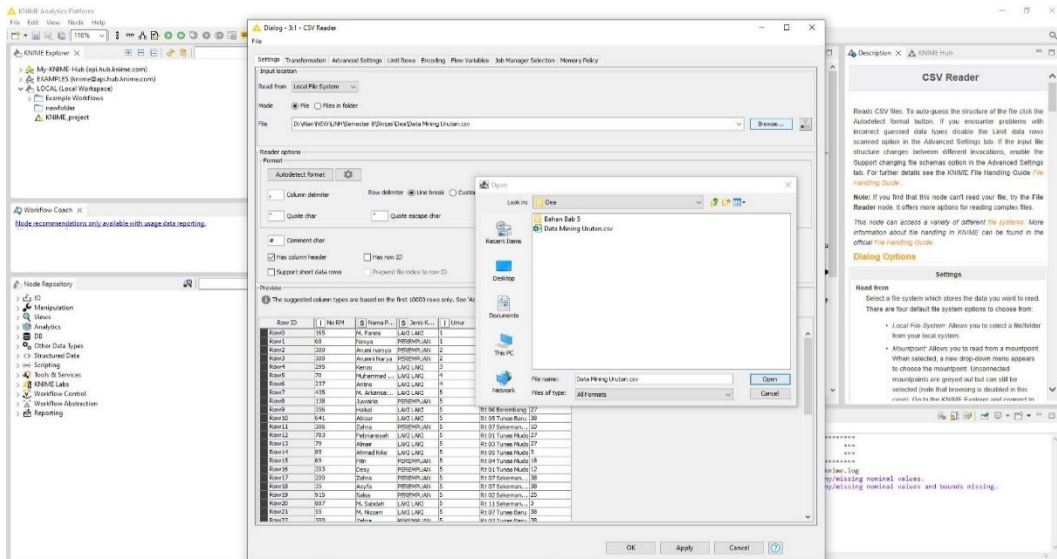
Pada tampilan awal ini terdapat pemilihan *workspace* dimana ingin di simpan file nya dan ketika sudah terpilih pilih *launch*.



Gambar 1. Tampilan Awal

2. Proseses *Import* Data

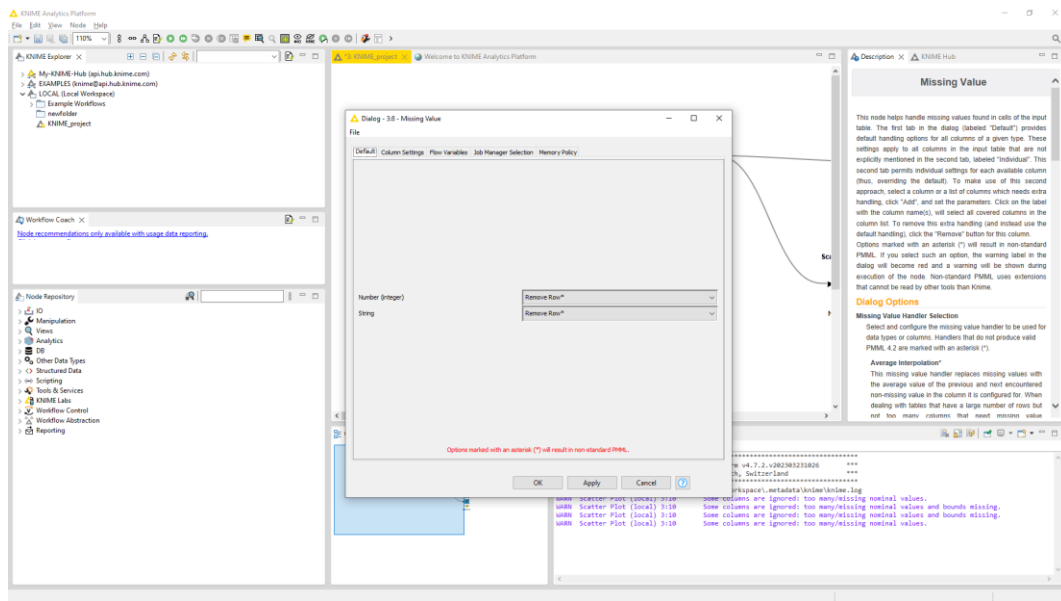
Saat workspace sudah terbuka kita import CSV Reader pada menu Node Repository. Pada proses ini dilakukan proses *import* data dari *Microsoft Excel* dengan aplikasi KNIME.



Gambar 2. Proses *Import* Data

3. Proseses *Missing Value*

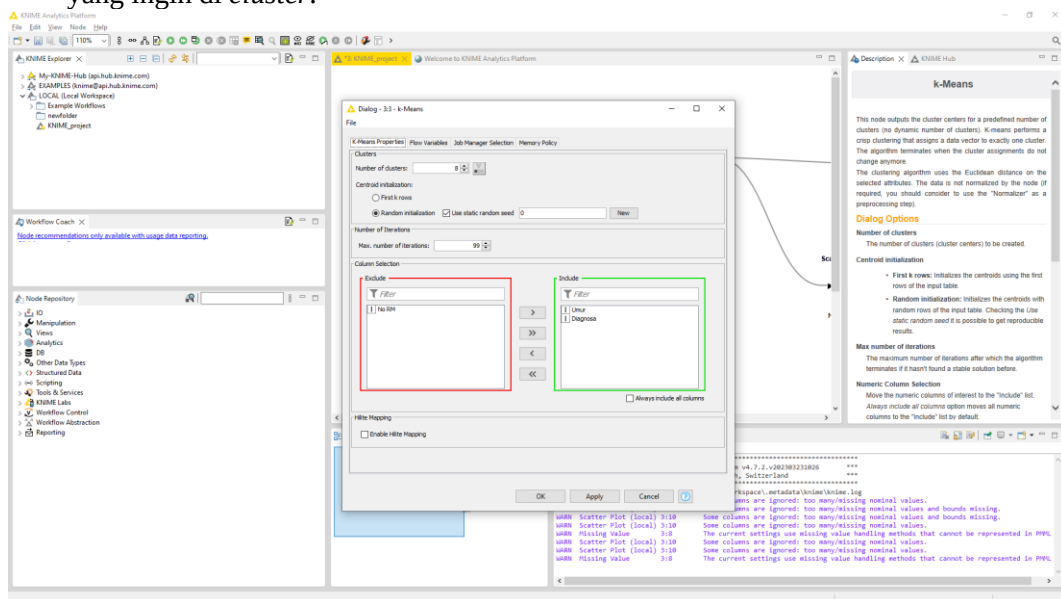
Setelah melakukan *import* data selanjutnya melakukan Proses *Missing Value* berguna untuk mencari kesalahan pada data yang telah di input, apakah terdapat data yang rusak atau lain sebagainya.



Gambar 3. Proses Missing Value

4. Proses Clusterring K-Means

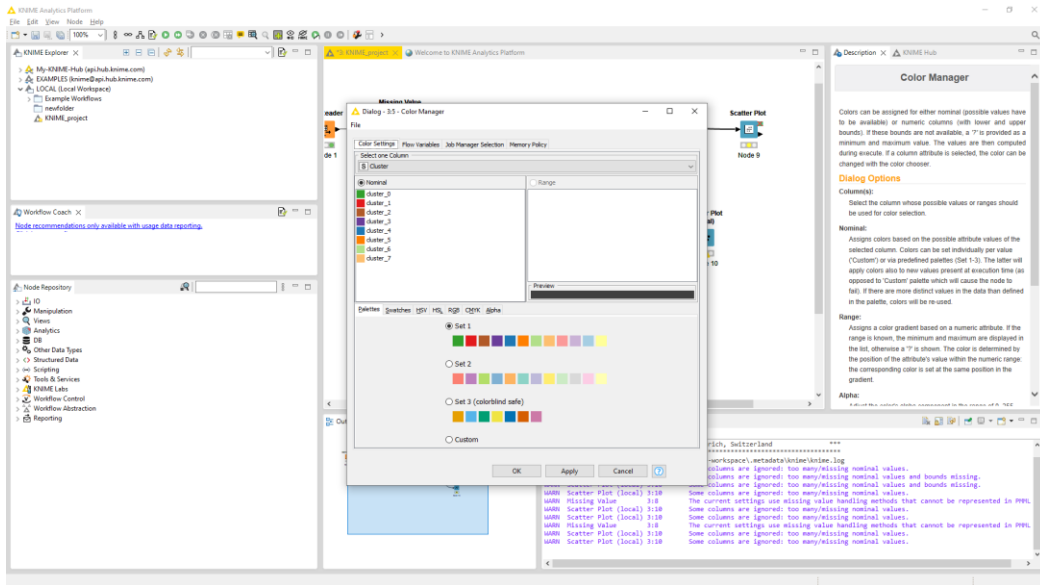
Selanjutnya melakukan melakukan *clustering K-Means* menggunakan *tools* KNIME yang mana kita telah memasukkan *tools K-Means* pada KNIME dan dapat kita lihat sebagai berikut. Pada *configure* kita bisa melakukan jumlah cluster dan *column* mana yang ingin di *cluster*.



Gambar 4. Proses Clusterring K-Means

5. Pemilihan Color Manager

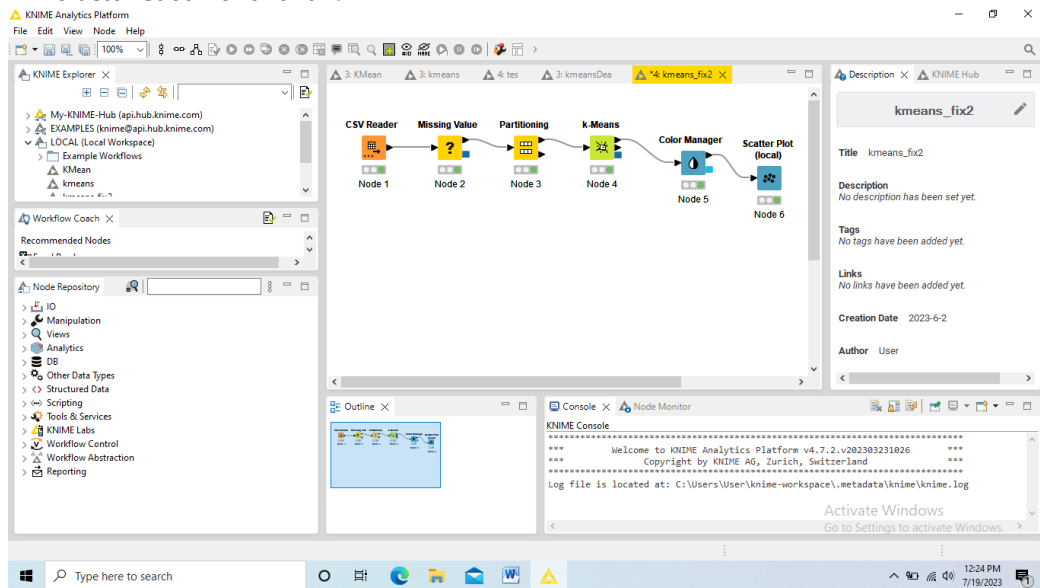
Selanjutnya pemilihan warna pada tiap titik *cluster* menggunakan *tools Color Manager* berguna untuk memilih warna dari tiap *cluster* yang telah dilakukan, sebagaimana dapat dilihat pada gambar.



Gambar 5. Pemilihan *Color Manager*

6. Tampilan KNIME

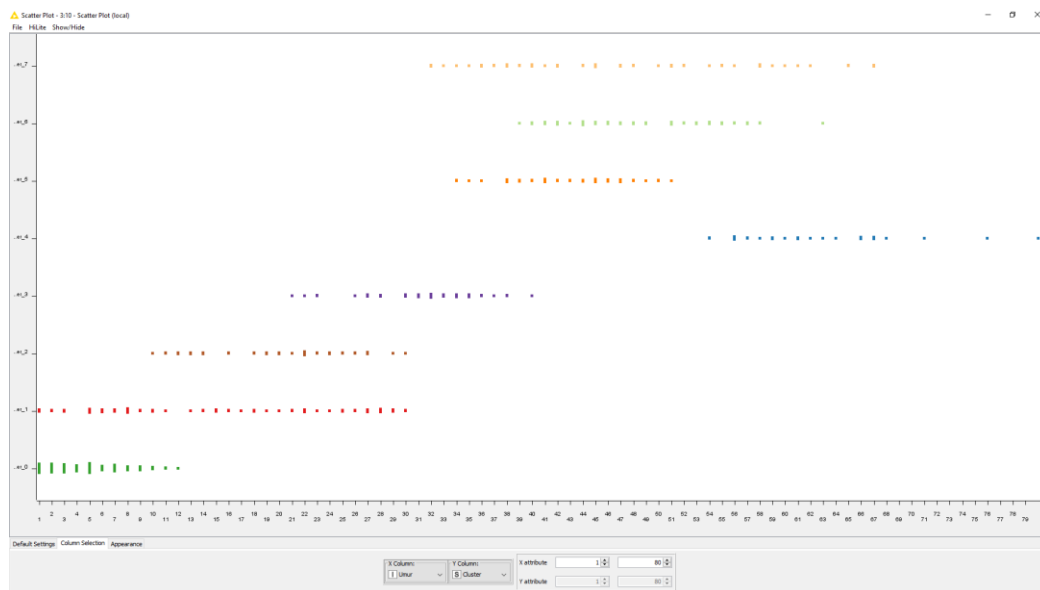
Ini adalah tampilan *nodes-nodes* yang telah di *configure* maka lampu dari *nodes* tersebut menunjukkan warna hijau yang berarti semua *nodes* telah tersambung dan proses *cluster* sudah dilakukan.



Gambar 6. Tampilan KNIME

7. Output Cluster K-Means

Output Cluster K-Means menggunakan tools Scatter Plot untuk membaca data menjadi plot agar data mudah untuk dibaca.



Gambar 7. Output Cluster K-Means

4. Kesimpulan

Dari 500 records data yang di olah menggunakan metode *K-Means* dengan bantuan tools KNIME menggunakan 8 cluster antara tools dan pencarian manual di *Microsoft Excel* menghasilkan akurasi sebesar 99,2% dengan hasil sebagai berikut:

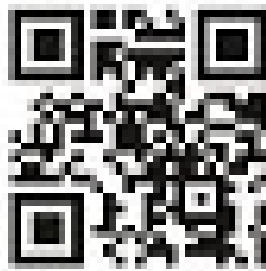
Hasil yang didapat setelah melakukan perhitungan dan berdasarkan iterasi terakhir yaitu :

1. Berdasarkan perhitungan iterasi terakhir dan berdasarkan dari kedelapan cluster, umur 0-12 tahun cluster 1 memiliki penyakit terbanyak Ispa
2. Berdasarkan perhitungan iterasi terakhir dan berdasarkan dari kedelapan cluster, umur 1-30 tahun cluster 2 memiliki penyakit terbanyak C.Cold
3. Berdasarkan perhitungan iterasi terakhir dan berdasarkan dari kedelapan cluster, umur 10-30 tahun cluster 3 memiliki penyakit terbanyak Scabies
4. Berdasarkan perhitungan iterasi terakhir dan berdasarkan dari kedelapan cluster, umur 21-38 tahun cluster 4 memiliki penyakit terbanyak Ispa
5. Berdasarkan perhitungan iterasi terakhir dan berdasarkan dari kedelapan cluster, umur 54-80 tahun cluster 5 memiliki penyakit terbanyak Rujuk
6. Berdasarkan perhitungan iterasi terakhir dan berdasarkan dari kedelapan cluster, umur 33-51 tahun cluster 6 memiliki penyakit terbanyak Hipertensi
7. Berdasarkan perhitungan iterasi terakhir dan berdasarkan dari kedelapan cluster, umur 39-51 tahun cluster 7 memiliki penyakit terbanyak Hipertensi
8. Berdasarkan perhitungan iterasi terakhir dan berdasarkan dari kedelapan cluster, umur 32-67 tahun cluster 8 memiliki penyakit terbanyak C.Cold

Daftar Pustaka

- [1] Sahyani, N. 2023 *Analisis Strategi Pembelajaran Cooperative Learning Model Teams Games Tournament dalam Penanaman Sikap Sosial Siswa di Kelas V SD Negeri 17 Krui Pesisir Barat* (Tesis doktor, UIN Raden Intan Lampung).
- [2] Magdalena, I., Sundari, T. and Nurkamilah, S., 2020. Nasrullah, and Dinda Ayu Amalia.“. *Analisis Bahan Ajar*’, *Nusantara: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2, pp.311-26..
- [3] Abduh, R. 2021 'Kajian Hukum Rekam Medis Sebagai Alat Bukti Malapraktik Medis', *De Lega Lata: Jurnal Ilmu Hukum*, 6(1), pp. 221-234.

- [4] Handayani, N. and Ramadhan, Y.E., 2020. Analisis Sistem Informasi Pendataan Rekam Medis Pasien Pengguna Bpjs Pada Klinik Rohmatan Nur Al Amim. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 4(3), pp.1-8.
- [5] Ariansyah, T., Purwadi, P., & Yakub, S. 2018 'Implementasi Data Mining Untuk Mengestimasi Kebutuhan Persediaan Roti Panggang Di Junction Cafe Dengan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda', *Jurnal Cyber Tech*, 1(8).
- [6] Utomo, D.P. and Mesran, M., 2020. Analisis komparasi metode klasifikasi data mining dan reduksi atribut pada data set penyakit jantung. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(2), pp.437-444.
- [7] Indraputra, R. A., & Fitriana, R. 2020 'K-Means Clustering Data COVID-19', *Jurnal Teknik Industri*, 10(3), pp. 275-282.
- [8] Andika, T.H. and Anisa, N.S., 2020. Sistem Identifikasi Citra Daun Berbasis Segmentasi Dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering. *vol*, 2, pp.9-17.



PROSIDING
Seminar Nasional
Informatika - IV

SENATIKA IV

2023